



universidad
de león



ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL

**Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Agraria**

**NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN
SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30.000
T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS
(LEÓN)**

**MAIZE DRYING AND STORAGE FACILITY
WITH A CAPACITY OF 30.000 TONS/YEAR IN THE
MUNICIPALITY OF LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)**

Autor: Arturo García González
Tutora: Julia María Morán del Pozo
Cotutor: Francisco Javier López Díez

León, Diciembre 2018

ANEXO 4. HOJA DE CONFORMIDAD

PROYECTOS DE INGENIERÍA

Título: Naves de almacenamiento destinadas a un secadero de maíz, con un volumen de 30000 t/año en el T.M. de Laguna de Negrillos (León)

Autor: **Arturo García González**

ELEMENTOS DE OBLIGADA APARICIÓN

- Resumen. De 400 palabras como máximo.
- Documento nº 1. Memoria. Debe incluir la información necesaria con carácter general que permita definir la transformación proyectada. Deberá incluir, entre otros apartados, el planteamiento y estudio de las alternativas estratégicas, antecedentes y condicionantes de partida, ingeniería del diseño, de las obras e instalaciones, justificación de precios, así como la evaluación económico-financiera de la misma. La memoria contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición detallada y justificación de las obras, se hace especial mención a la inclusión de los anejos que se indican más adelante.
- Documento nº 2. Planos. Deberá incluir los planos de conjunto y de detalle, en cantidad suficiente, en los que quede perfectamente definida la transformación proyectada
- Documento nº 3. Pliego de Condiciones.
- Documento nº 4. Mediciones y Presupuesto.
- Documento nº 5. Estudio de Seguridad y Salud. (Puede incluirse como un documento o como un anejo dentro de la memoria)

Anejos que deben incluirse:

- Documento de cumplimiento de condicionantes urbanísticos. Documento acreditativo del cumplimiento de la normativa urbanística que le sea de aplicación de acuerdo al Reglamento de Disciplina Urbanística.
- Estudio o Informe Geotécnico.
- Estudio de Impacto o repercusión ambiental. Cuando la normativa lo exija se incluirá la justificación de exigencias básicas de protección frente al ruido y/o proyecto acústico.
- Programación para la Ejecución y puesta en marcha del proyecto.
- Estudio de seguridad contra incendios en edificios y en el resto de casos cuando la normativa lo exija.
- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Justificación de exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.
- Justificación de exigencias básicas de ahorro energético (Como orientación, será necesario en el caso de industrias de 3 ó más trabajadores y oficinas de 26 ó más trabajadores. En cualquier caso debe incluirse de acuerdo a las indicaciones que establezca la normativa en vigor)

En todo caso en lo relativo a edificación e instalaciones contempladas se deberán incluir los documentos, estudios etc. requeridos por la normativa vigente.

OBTENIDA LA CONFORMIDAD <input checked="" type="checkbox"/>	El tutor/es: Fdo.: Julia María Morán del Pozo Fdo.: Francisco Javier López Díez
DENEGADA LA CONFORMIDAD (No se autoriza la presentación) <input type="checkbox"/>	

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad el desarrollo de la documentación necesaria para llevar a cabo la materialización de las instalaciones de un secadero de maíz con una capacidad de secado de 30 t/h, en el término municipal de Laguna de Negrillos (León).

El proceso de secado de cereal a realizar en este proyecto tiene como finalidad disminuir el contenido de agua que posee el grano de maíz en el momento de la recolección, de modo que se garantice una sana conservación, es decir, conseguir un nivel seguro que permita minimizar la pérdida cualitativa y cuantitativa, proteger a los granos durante el periodo de almacenamiento del posible ataque de microorganismos e impedir la degradación de sus componentes químicos. Este nivel de humedad seguro se considera de un 14 %. El nivel de humedad para el maíz en el momento de la recolección varía entre el 25% y el 15%, en la zona de la que se recibirá el cereal de entrada al proceso.

Para la consecución del proceso descrito se han proyectado las siguientes instalaciones: báscula de pesaje; tolva de recepción o piquera; maquinaria de transporte de grano, como son elevadores de cangilones, transportadores de cadenas y cintas transportadoras, encargados de desplazar el grano de unas fases a otras del proceso; máquina de secado de grano, que se encargará de disminuir el contenido de humedad del grano de maíz entrante hasta el 14%; naves de almacenamiento, en las cuales se depositará el grano seco hasta el momento de venta; un almacén para la biomasa (combustible utilizado en el proceso) y un edificio administrativo, en el que se desarrollarán la gestión y la administración del proceso productivo y en el que se ubicarán las oficinas, los aseos y los vestuarios.

La instalación tendrá un Presupuesto de ejecución material de 1.104.337,27 €, siendo el presupuesto total de la misma de 2.141.409,12 € y el pago total de la inversión de 2.212.307,6 €. Así mismo, después de hacer el estudio de la evaluación financiera, se observa que a partir del séptimo año de funcionamiento de la actividad, el proyecto comenzará a ser rentable. Se toma en consideración un préstamo ICO para empresas, que cubrirá el 70 % del valor de la inversión del proyecto, a devolver en 15 años, que se sitúa en un tipo de interés del 5,461 % sin carencia.

En la realización de este proyecto se ha tenido siempre presente el cumplimiento de la normativa vigente, así como el respeto al medio ambiente, intentando disminuir, en la medida de lo posible, la contaminación que las instalaciones puedan originar.

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1. Condicionantes del medio físico
- Anejo 2. Estudio geotécnico
- Anejo 3. Condicionantes legales
- Anejo 4. Condicionantes urbanísticos
- Anejo 5. Alternativas estratégicas
- Anejo 6. Ingeniería del proceso
- Anejo 7. Ingeniería de las obras
 - Subanejo 7.1. Seguridad de utilización
 - Subanejo 7.2. Ingeniería del diseño
 - Subanejo 7.3. Ingeniería de las construcciones
- Anejo 8. Ingeniería de las instalaciones
 - Subanejo 8.1. Instalación de fontanería
 - Subanejo 8.2. Instalación de saneamiento
 - Subanejo 8.3. Instalación de electricidad
 - Subanejo 8.4. Instalación de protección contra incendios
 - Subanejo 8.5. Instalación de protección frente al ruido
- Anejo 9. Urbanización interior
- Anejo 10. Gestión de Residuos
- Anejo 11. Documentos ambientales
- Anejo 12. Programación de obra
- Anejo 13. Control de calidad
- Anejo 14. Justificación de precios
- Anejo 15. Evaluación financiera

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

- Plano nº 1: Situación general y emplazamiento.
- Plano nº 2: Situación actual.
- Plano nº 3: Replanteo.
- Plano nº 4: Planta de cimentación-naves almacén.
- Plano nº 5: Detalles de cimentación-naves almacén.
- Plano nº 6: Planta y detalles de cimentación-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 7: Planta de cimentación de la zona administrativa.
- Plano nº 8: Detalles de cimentación de la zona administrativa.
- Plano nº 9: Saneamiento de aguas pluviales.
- Plano nº 10: Secciones estructurales-naves almacén.
- Plano nº 11: Secciones estructurales-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 12: Estructura de cubierta de naves, zona administrativa y recinto PCI.
- Plano nº 13: Planta de cubierta de naves, zona administrativa y recinto PCI.
- Plano nº 14: Planta general de distribución.
- Plano nº 15: Secciones constructivas-naves almacén.
- Plano nº 16: Secciones constructivas-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 17: Secciones constructivas zona administrativa.
- Plano nº 18: Despiece de pilares de la zona administrativa.
- Plano nº 19: Despiece de vigas de la zona administrativa.
- Plano nº 20: Instalación de alumbrado.
- Plano nº 21: Instalación de fuerza.
- Plano nº 22: Esquema unifilar.
- Plano nº 23: Instalación de fontanería.
- Plano nº 24: Saneamiento interior.
- Plano nº 25: Instalación de protección contra incendios.
- Plano nº 26: Diagrama del proceso productivo.
- Plano nº 27: Planta de maquinaria.
- Plano nº 28: Alzados generales.
- Plano nº 29: Gestión de residuos.

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Mediciones
- Presupuesto
- Resumen del presupuesto

DOCUMENTO Nº5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

PLANOS

Plano nº 1: Distribución del Estudio de Seguridad y Salud.

Plano nº 2: Protecciones colectivas. Topes y cargas.

Plano nº 3: Señalización. Advertencia y obligación.

Plano nº 4: Señalización. Salvamento y maniobra.

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Mediciones

Presupuesto

**DOCUMENTO Nº1.
MEMORIA**

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1
1.1. Agentes	1
1.2. Situación y accesos	1
1.3. Naturaleza de la transformación	1
1.4. Dimensión del proyecto.....	3
1.5. Estudios previos	4
2. BASES DEL PROYECTO.....	5
2.1. Directrices del proyecto.....	5
2.1.1. Objetivo y finalidad del proyecto	5
2.1.2. Condiciones del promotor	5
2.1.3. Criterios de valor	5
2.2. Condicionantes de partida.....	6
2.2.1. Del medio físico	6
2.2.1.1. Estudio climático.....	6
2.2.1.2. Estudio geotécnico.....	7
2.2.2. Estructurales	8
2.2.3. Mano de obra	8
2.2.4. Capacidad empresarial y de gestión.....	8
2.2.5. Económicos.....	9
2.2.6. Materia prima	9
2.2.7. Estudio de mercado.....	10
2.2.8. Condicionantes legales	12
2.2.9. Condicionantes urbanísticos.....	12
2.3. Situación actual.....	13
3. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS.....	13
4. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	14
4.1. Ingeniería del proceso.....	14
4.1.1. Programa productivo.....	14
4.1.2. Fases del proceso productivo	15
4.1.3. Implementación del proceso productivo	15
4.2. Ingeniería de las obras	16
4.2.1. Seguridad de utilización.....	16
4.2.2. Diseño	16
4.2.3. Ingeniería de las construcciones.....	17
4.2.3.1. Descripción de las construcciones.....	17
4.2.3.2. Materiales estructurales y cerramientos.....	18
4.2.3.3. Soleras y solados.....	18
4.2.3.4. Carpintería	19
4.3. Ingeniería de las instalaciones	19
4.3.1. Instalación de fontanería.....	19
4.3.2. Instalación de saneamiento.....	20
4.3.3. Instalación eléctrica	21
4.3.4. Estudio de seguridad contra incendios	29
4.3.5. Ahorro energético.....	29

5. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA FINCA	30
6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	31
7. DOCUMENTOS AMBIENTALES	31
8. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	32
9. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA	32
10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	32
11. PRESUPUESTO.....	33
12.EVALUACIÓN FINANCIERA.....	34

1. NATURALEZA Y OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Agentes

Se redacta el presente Proyecto por Arturo García González, alumno de la Escuela Superior y técnica de Ingeniería agraria de León, exigido por la misma, actuando como promotor del proyecto. El fin de dicho proyecto es la obtención del título de Ingeniero técnico agrícola. Para ello, se realizará un proyecto basado en la instalación de una planta de secado de maíz con instalaciones que favorezcan la obtención de un producto de calidad, respetando el medio ambiente.

1.2. Situación y accesos

El proyecto se lleva a cabo en parcelas pertenecientes al término municipal de Laguna de Negrillos, en la provincia de León. Las instalaciones se emplazarán en las parcelas 24, 25, 26 y 27 del polígono 415 de dicho municipio. Estas parcelas se encuentran totalmente definidas tanto en los planos de situación y emplazamiento como en el de replanteo, que pueden encontrarse en el Documento nº2: Planos.

Las parcelas de la industria, que cuentan con una superficie de 102511 m² están definidas por los linderos que a continuación se citan:

- Norte: Parcela con actividad agrícola
- Sur: Calle la cañada, Carretera Toral de los Guzmanes
- Este: Camino de reconcentración
- Oeste: Camino de reconcentración

Los accesos a las parcelas están en óptimas condiciones, dado que cuentan con una reciente reconcentración de caminos, lo cual hace que el tránsito de vehículos pesados se lleve a cabo sin inconvenientes. Los caminos que dan acceso a las parcelas desde la carretera cuentan con una anchura de 6 metros, siendo por ello óptimos para la circulación de vehículos largos.

1.3. Naturaleza de la transformación

Tras realizar un oportuno estudio del mercado, he decidido proceder a la instalación del Secadero anteriormente citado, dedicado fundamentalmente al secado de maíz y posterior almacenamiento.

El presente proyecto recoge la información y actuaciones necesarias para la instalación de un secadero de maíz, con una capacidad de secado que depende de la humedad de entrada del grano, y una serie de naves para el almacenamiento del mismo. También incluye otras edificaciones generadas del proceso y todas sus instalaciones.

El cerramiento perimetral de las naves se realiza mediante muro de carga de hormigón armado de 5,70 m de altura, a base de zapatas corridas de canto 65 cm y un espesor de 35 cm. En las portadas de las naves, tanto en las zonas delantera y trasera como en las zonas laterales,

los cerramientos superiores se realizan mediante placas de chapa prelacada, atornilladas a un entramado de cuadrillos metálicos, tanto en laterales como en hastiales.

La cubierta está formada por placas de chapa prelacada soportada por correas ZF-160 X 2.0 colocadas a una distancia de 1,00 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 33 %.

En la cubierta se dispondrán canalones de chapa de acero galvanizado. El espesor de la chapa superior es de 1,5 mm, colocados en ambos laterales de la cubierta.

La cubierta de la zona de descarga de la nave en la que se encuentra la piqueta dispondrá de una superficie de translucido de policarbonato alveolar, ocupando el 5-10 % de la superficie para asegurar la luminosidad. Las naves no dispondrán de este translúcido

La ventilación se realiza a través de un pequeño castillete situado en la cumbrera. Este permite la extracción del aire interior por efecto de diferencia de presión, creada al disponer el edificio de aberturas en fachadas (puerta, rejillas en hastiales) y aberturas superiores (castillete y chimeneas en cubierta junto canalones).

Se dispondrá de una puerta corredera de chapa de 6,00 x 6,00 metros en cada nave, con un espesor de 10 cm. Cada 10 metros habrá huecos de 1,00 m x 0,50 m, para la ventilación del grano y salida de gases de los vehículos que circulan por sus interiores.

La fachada de la zona administrativa estará formada por bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor, cámara de aire con aislamiento térmico 6 cm., y tabicón de L.H.DE.

La cubierta será de panel sándwich de poliuretano de 4 cm de espesor, clavado a una capa de compresión de 3 cm sobre tableros de ramillón, las pendientes se conseguirán con tabiques palomeros de ladrillo hueco simple, para aislar térmicamente se colocará una manta tipo IBR de 80 mm de espesor sobre el forjado unidireccional, de viguetas de hormigón pretensado y entrevigado de piezas cerámicas que soporta todo el sistema de cubierta. En la cubierta se dispondrán canalón de chapa de acero galvanizado. El espesor de la chapa superior es de 1,5 mm.

La carpintería exterior de oficinas será de aluminio lacado. Las puertas interiores de acceso a las diferentes dependencias de la oficina serán pivotantes lisas de madera de pino. La puerta de acceso a la zona administrativa será blindada de PVC, con interior de acero. Las divisiones interiores de la zona de oficinas se ejecutarán mediante 1/2 asta o tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, para guarnecer-enlucir, o enfoscar y alicatar según los casos.

A través de esta memoria, y su posterior desarrollo, se aportarán todos aquellos datos necesarios para conseguir una correcta y clara interpretación del proyecto a realizar; de tal forma que sirva como directriz y norma de replanteo y ejecución de las obras, así como para la obtención de los permisos administrativos que pudieran ser exigidos.

1.4. Dimensión del proyecto

Las instalaciones proyectadas tendrán la capacidad de almacenar en torno a 30000 toneladas/año de grano. No todo el maíz que se recolecta necesita bajar su humedad, ya que depende de la época de cosecha, puede que ya se recoja con la humedad deseada para su almacenamiento directo (en la nave central). Se estima que un 85% del volumen almacenado, será necesario hacerlo pasar por el proceso de secado, lo que supone unas 25500 t/año.

Se proyectarán además tres naves adosadas, la nave 1 (incluirlá una zona para almacén de grano seco con una capacidad aproximada de 3300 m³, una zona para descargar el cereal húmedo en tolva, zona de secadero y cuarto de polvo), la nave 2 y la nave 3 en las que se almacena el grano seco, con una capacidad de almacenamiento en torno a 7260 m³ cada una.

Las parcelas en las que se instala la planta de secado tienen una superficie de 102511 m².

La instalación consta de:

-Construcción de una nave almacén 1, adosada a nave 2, de planta rectangular y de dimensiones 60,00 x 24,00 m, con una superficie total construida de 1440,00 m². La altura al alero es de 7 metros y a cumbre es de 11,00 metros, con una pendiente del 33 %.

Esta nave incluirá una zona para almacén, una zona para descargar el cereal en tolva, zona de secadero y cuarto de polvo, que tienen unas superficies útiles de:

- Almacén 703,89 m²
- Zona de descarga 406,89 m²
- Zona de secadero 276,01 m²
- Cuarto de polvo 21,20 m²

-Construcción de dos naves (Nave 2 y 3) de forma rectangular para almacenamiento de maíz seco, con unas dimensiones cada una de ellas de 60,00 x 24,00 m, con una superficie construida total de 1440 m² cada una. La altura al alero es de 7 metros y a cumbre es de 11,00 metros, con una pendiente del 33%.

-Construcción de un edificio destinado a albergar las oficinas y aseos-vestuarios con unas dimensiones de 10,00 x 10,00 m, y una superficie construida total de 100,00 m². La cubierta será a un agua, con una altura al alero de 3 metros y de 4 metros a cumbre, con una pendiente del 10%

-Instalación de una báscula sobresuelo de 18,00 x 3,50 m, y capacidad de pesaje de 57,00 t.

-Construcción de una losa para la instalación del secadero de dimensiones 4,10 x 8,5 m en planta y una altura de 24 m.

-Construcción de una nave de 40,00 x 12,00 m, con una superficie construida total de 480 m² para el almacenamiento de biomasa y maquinaria. La altura a cumbre será de 8 metros, con una pendiente del 50 %.

-Construcción de una tolva dentro de la zona de descarga para el grano con unas dimensiones de 4,0 x 3,0 m y foso de elevadores con unas dimensiones de 3,0 x 3,0 m.

-Construcción de un cuarto eléctrico adosado a la Nave 1, de planta rectangular y de dimensiones 6,25 x 4,05 m, con una superficie total construida en planta de 25,79 m².

-Construcción de un recinto de dimensiones 10,00 x 10,00 m, con una superficie total construida de 100 m², para alojar el depósito y el sistema de bombeo destinados a la protección contra incendios. La cubierta será a un agua, con una altura al alero de 5 metros y de 6 metros a cumbre, con una pendiente del 10 %

-Acometidas y canalizaciones para las distintas instalaciones.

-Instalación eléctrica de baja tensión, de acuerdo con las prescripciones del vigente Reglamento.

-Instalación interior de red de agua fría y caliente en oficinas.

-Instalación de calefacción en Aseos/Vestuarios, y zona de oficinas

-Instalación de red de telefonía.

-Instalación de aire comprimido, de acuerdo con las prescripciones del vigente Reglamento.

-Instalación de un sistema de protección contra incendios.

-Instalación de una red de saneamiento interior y exterior (incluyendo tratamiento de aguas fecales).

-Montaje de la mecanización necesaria: secadero con quemador alimentado por residuos agrarios y de biomasa, elevadores, transportadores y cinta de descarga con tripper.

-Acondicionamiento del resto de la parcela, urbanización, saneamiento vallado, puerta acceso a parcela, acometida y canalizaciones para las distintas instalaciones.

-Instalación de media tensión consistente en un vano destensado de 5 m, colocación de nuevo poste de celosía C-2000 para la colocación de los herrajes de bajadas a subterráneo y un centro de transformación de 400 kVAs.

1.5. Estudios previos

Antes de llevar a cabo el proyecto, se han de realizar una serie de estudios, que tanto desde el punto de vista técnico como legal, van a marcarnos de alguna manera las pautas de actuación posteriores. Estos estudios se citarán brevemente:

– Se realizará un estudio geotécnico para conocer las características del terreno.

- Se realizará un pequeño estudio de la situación actual del mercado de productos agrícolas.
- También se realiza un estudio ambiental para definir el impacto de la industria sobre la zona.

2. BASES DEL PROYECTO

2.1. Directrices del proyecto

2.1.1. Objetivo y finalidad del proyecto

El objetivo del proyecto es la creación de un almacén de maíz con secadero, para disminuir el contenido de humedad de los granos para conseguir un producto de calidad, que sea respetuoso con el medio ambiente y que aporte riqueza a la zona en que se ubicará.

La finalidad del proyecto es obtener una rentabilidad económica, maximizando el beneficio, pero sin perder de vista los condicionantes y criterios de valor impuestos por el promotor. Por tanto, deberá buscarse la mejor solución económica para satisfacer estos condicionantes

2.1.2. Condiciones del promotor

Los condicionantes impuestos por el promotor son los siguientes:

- El producto recogido debe ser de una calidad óptima en cuanto a su estado sanitario (no exista presencia de granos con hongos o enfermedades) y a presencia de semillas de otras especies (sobre todo existencia de semillas de vegetación adventicia).
- Realización del proyecto con la mínima inversión posible.
- La capacidad de producción será tal que permita dar cabida a parte de la producción de maíz de la zona del páramo bajo.
- Introducción de tecnología moderna para mejorar la calidad del producto
- Cumplimiento de la normativa aplicable.
- Respeto por el medio ambiente

2.1.3. Criterios de valor

Teniendo en cuenta los condicionantes descritos en el apartado anterior se consideran como criterios de valor fundamentales:

- Materiales a emplear en la instalación, teniendo en cuenta las propiedades del hormigón, del acero y de la actuación conjunta de ambos.
- Combustibles que ofrezcan un poder calorífico alto y que desprendan cantidades mínimas de residuos, siendo a su vez renovables y cuyo precio de adquisición sea más bajo.

2.2. Condicionantes de partida

2.2.1. Del medio físico

2.2.1.1. Estudio climático

Los principales condicionantes climáticos que afectan al proyecto e influyen en el cálculo de sus instalaciones son:

-Temperatura y humedad, para el dimensionamiento del secadero. Se tendrán en cuenta los valores de temperatura media en los meses de funcionamiento del secadero (4,8°C en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero) y la humedad relativa media en los mismos meses (80%).

-Precipitaciones, para elegir las clases de exposición del hormigón según el CTE. Para su determinación se tomará el valor medio anual de precipitación, que es de 515 mm. Se tiene una clase general de exposición normal (Iib) con humedad media, debido a que pertenece a exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.

-Heladas, para elegir las clases de exposición del hormigón según el CTE. Dado que, para los cuatro meses de estudio, los días de heladas son de unos 14 días al mes de media, consideramos una exposición de tipo H (Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tenga una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5 °C.)

El contenido de humedad del grano almacenado y las condiciones climáticas de la zona puede aconsejar que en la instalación de almacenamiento se dispongan los elementos que permitan la ventilación de los granos, como forma de reducir el riesgo de pérdida de contenido en materia seca y la merma de la calidad.

La humedad y la temperatura son las dos variables que más afectan la actividad de los granos y la de los organismos que viven en el granel. A mayor temperatura y humedad, mayor actividad microbiana.

Dado que estamos en una zona con heladas invernales frecuentes, adoptamos una profundidad del plano de cimentación de 1 metro

Estos datos climáticos se obtuvieron de la Guía resumida del clima en España (1981-2010), publicada por AEMET, para la estación de la Virgen del Camino y de la estación agrometeorológica de Zotes del Páramo.

2.2.1.2. Estudio geotécnico

Teniendo en cuenta que la zona de estudio no presenta irregularidades que puedan hacer erróneo el estudio, podemos considerar que estamos ante un terreno de asentamiento apto para la construcción y sin problemas por agresividad de los sulfatos ni por la presencia de nivel freático.

Se determina la no presencia del nivel freático en ninguno de los sondeos realizados, lo que implica:

- Que el peso específico a utilizar en las distintas determinaciones será el peso específico aparente.
- La no necesidad de tomar medidas técnicas para proteger a la cimentación y a la estructura de los efectos adversos debidos a nivel freático.
- Que la capacidad de permeabilidad y drenaje del terreno no supondrá ningún problema.

Dado que el suelo vegetal, resulta inadecuado para soportar cualquier tipo de estructura, éste deberá quedar superado por la cimentación en todos los puntos de implantación.

La cimentación se situará a 1 m de profundidad en la primera unidad geotécnica bajo la capa de tierra vegetal, formada por arcillas ligeras arenosas (tipo CL según la clasificación SUCS).

Una vez finalizado el estudio, no fue detectada la presencia de sulfatos ni carbonatos en ninguno de los sondeos realizados por lo que no será necesario el uso de cementos sulfuresistentes ni de recubrimientos especiales.

Los ensayos realizados proporcionan índices de huecos de tipo bajo, para densidades relativamente altas en los materiales ensayados, por lo que no son previsibles asientos importantes de consolidación.

La información recabada indica que la zona no presenta problemas de sismicidad, por lo que respecto a este parámetro no será necesario el arriostamiento longitudinal ni el transversal.

Tensión admisible a la cota de cimentación

En todos los sondeos analizados, contrastados con los ensayos de campo SPT, el suelo resulta ser "CL" Arcilla Ligera Arenosa, por lo tanto, el suelo es cohesivo y el método de cálculo más adecuado para determinar la tensión admisible será el método de Terzaghi y Peck.

Una vez finalizado el estudio, se concluye que, para la tipología de zapata estimada inicialmente, la tensión admisible del terreno es 0,221 N/mm² ya que es la más desfavorable, debiendo apoyarse en el nivel geotécnico II a una cota de 1,00 m respecto al punto de embocadura de los diferentes ensayos realizados.

La tipología de zapata recomendada es: Zapata de hormigón armado, flexibles, aisladas, centradas, sin necesidad de arriostamiento.

Todos estos datos con sus respectivos procedimientos y cálculos quedan reflejados en el Anejo II: Estudio Geotécnico.

2.2.2. Estructurales

Al ser una parcela de naturaleza agrícola, no tiene ningún tipo de construcción implantada en ella para el correcto funcionamiento de las instalaciones a implantar, pero sí que cuenta con algunas facilidades ya que, al estar ubicada a la entrada de un núcleo de población, cuenta con red de fontanería, saneamiento y acometida eléctrica.

Las distintas redes y acometidas pueden observarse en el Plano N.º 3: Replanteo.

2.2.3. Mano de obra

Para el buen funcionamiento de las instalaciones, se estima la necesidad de la siguiente mano de obra:

- 1 jefe almacén/gerente
- 1 Administrativo/contable
- 1, 2 o incluso 3 peones/operarios

El mantenimiento de las edificaciones y maquinaria se llevará a cabo, siempre que sea posible, por los operarios, en otros casos se encargará una empresa especializada.

En la época de campaña de recogida de cereal, se precisará un segundo operario o incluso un tercero para colaborar en las tareas de recepción, manejo del grano, vigilancia y mantenimiento de la maquinaria. Se establecerán turnos según se requiera por el volumen de cereal a procesar.

La gerencia recaerá en la promotora del proyecto, y se encargará de la compraventa de los cereales.

2.2.4. Capacidad empresarial y de gestión

La capacidad empresarial y de gestión de la industria viene marcada por la capacidad de abastecimiento de materia prima del secadero, esto quiere decir que la industria se dimensiona en función de la cantidad de maíz que se pueda adquirir en la zona, ya que el promotor busca implantar un negocio local, sin necesidad de importar material de zonas lejanas.

Esta capacidad se marca según avancen las tareas de recolección de la materia prima, que para la zona en la que nos encontramos se puede estimar en los porcentajes marcados (Tabla 1), que aplicados a la capacidad total prevista de abastecimiento (30000 toneladas/año) nos da como resultado las toneladas estimadas que se van a recibir cada mes durante la campaña:

Tabla 1: Estimación de las entradas de materia prima

MES	PORCENTAJE DE ENTRADA	ENTRADA MAÍZ (t)
Octubre	7%	2100
Noviembre	20%	6000
Diciembre	39%	11700
Enero	13%	3900
Febrero	16%	4800
Marzo	5%	1500

2.2.5. Económicos

El proyecto será financiado en gran parte con recursos ajenos mediante la solicitud de un préstamo bancario a una entidad financiera.

También se ve beneficiado por un régimen de ayudas para la aplicación de Estrategias de Desarrollo Local (LEADER) en Castilla y León en el período 2014-2020.1.4. Ayudas a actividades e inversiones de carácter productivo. Resolución 160613. Boletín Oficial de Castilla y León número 118 de 21 de junio de 2016. (Convocatoria), donde se recogen una serie de ayudas a actividades relacionadas con el aumento del valor añadido de los productos agrarios, agroalimentarios y forestales cuya cuantía asciende al 30% del valor de la inversión, para pymes, o 25000 € como valor máximo.

2.2.6. Materia prima

La materia prima a utilizar es maíz. En él se llevarán a cabo todos los procesos pertinentes con el fin de disminuir su contenido en agua y así poder facilitar su posterior conservación. Debe tener buen color, el porcentaje de granos partidos o dañados debe de ser menor del 10%. Es deseable que no aparezcan semillas de plantas adventicias Su estado sanitario debe ser bueno, no puede contener plagas ni enfermedades.

El precio medio anual del maíz, estimamos que estará en torno a 180 €/t según lonja de León.

El principio de un buen almacenamiento y conservación de granos es el empleo de naves secas, limpias y libres de plagas; donde se almacenen granos secos, enteros, sanos y sin impurezas. Independientemente del tipo de almacén que se utilice, el producto almacenado debe mantenerse fresco, seco y protegido de insectos, pájaros, hongos y roedores. Las medidas que deben considerarse para lograr un buen almacenamiento son:

- Limpieza del producto. Después del desgrane o trilla de la cosecha, se deben eliminar al máximo los granos quebrados, los residuos de cosecha, polvo y los restos de tierra e insectos vivos o muertos, ya que el grano sucio o dañado se deteriora más rápido en el almacén y facilita el calentamiento y el desarrollo de plagas y enfermedades.

-Protección de granos y semillas. Se recomienda el tratamiento con agroquímicos, siempre y cuando no exista riesgo de daño a la salud, en los casos en que el producto almacenado se use en la alimentación.

-Tipo de local. El local debe ser seco, fresco, sin goteras y que reduzca el intercambio de humedad entre el producto almacenado y el ambiente; debe evitar los cambios bruscos de temperatura cuando esta fluctúe en el ambiente exterior.

-Limpieza y desinfección del almacén. Los locales deben limpiarse en sus paredes, techos y piso, procurando eliminar el polvo, basura, productos almacenados infestados, paja, insectos y toda fuente de contaminación. En lo posible deben fumigarse. Se sugiere reparar grietas de las paredes, techos y puertas del almacén, ya que sirven de refugio a las plagas o como puntos de entrada de la humedad.

-Inspecciones. Al menos cada mes deben inspeccionarse los productos almacenados, para detectar con toda oportunidad la presencia de insectos, hongos y roedores. Se recomienda además medir la humedad y la temperatura durante dichas inspecciones, ya que el aumento de alguna de ellas o de ambas indica que el producto almacenado tiene riesgos de deterioro.

2.2.7. Estudio de mercado

El maíz es considerado un bien de producción primaria de gran importancia a nivel mundial por la amplitud en su cadena de valor, la cual abarca desde la alimentación humana, animal y piscícola hasta su procesamiento en plantas de alto nivel tecnológico. El producto final de este cultivo puede ser un alimento, combustible o materia prima para elaborar productos químicos como los biomateriales.

Tabla 2: Balance mundial tres últimas campañas y previsión actual para el maíz

Balance mundial					
Millones de toneladas	14/15	15/16	16/17 est.	17/18 previsión	
				18.01	22.02
Maíz					
Producción	1027	984	1088	1054	1048
Comercio	125	136	138	147	148
Consumo	998	974	1049	1068	1068
Existencias remanentes	284	295	335	322	314
Evolución año/año	30	11	40	-	-20
Principales exportadores	58	59	79	86	80

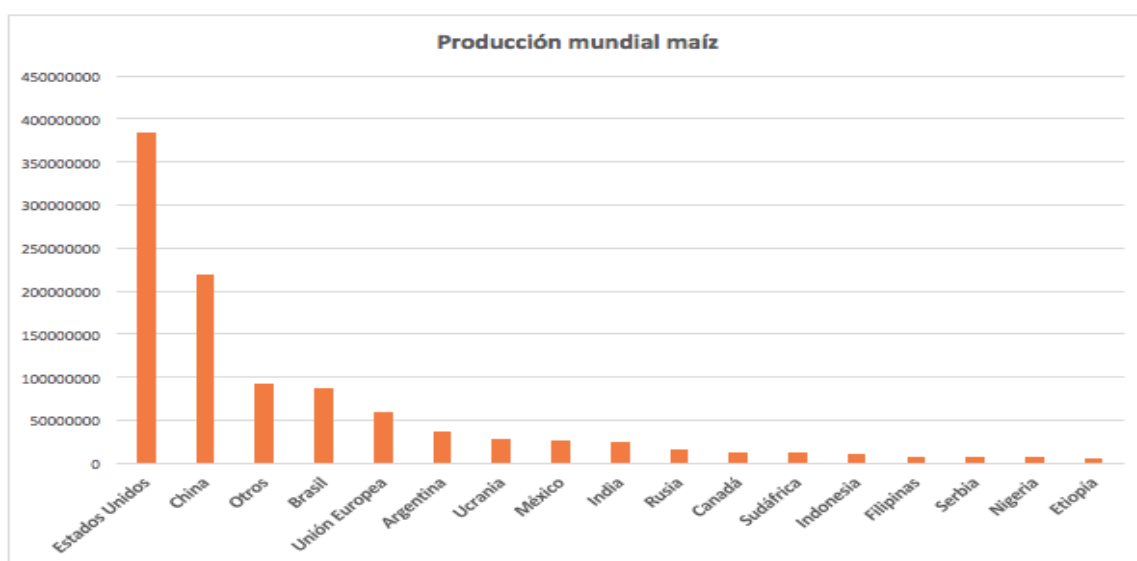
En el nivel mundial el USDA proyectó la producción de maíz en 1068,31 millones de toneladas, levemente por debajo de los 1069 millones del informe de septiembre. Las existencias finales fueron calculadas en 159,35 millones, frente a los 157,03 millones del mes pasado y a los 159,30 millones previstos por el mercado.

Tabla 3: Stock final mundial (en millones de toneladas)

USDA Octubre	USDA Septiembre	Promedio Privados	USDA 2017/2018
159,35	157,03	159,30	198,21

La producción de maíz de la Unión Europea fue estimada por el USDA en 61 millones de toneladas, por encima de los 60,80 millones de septiembre. Las importaciones fueron sostenidas de 19,50 millones.

Gráfica 1, volumen de producción de maíz de los principales países del mundo



Desde inicio de este año 2018 hasta la actualidad, el precio de la tonelada de maíz en León se ha incrementado en torno a 20 €/t según publicaciones de la lonja agropecuaria de León.

Tabla 4, Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor, a 03/01-2018

Lonja de cereales 03-01-2018			
CEREALES			
Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor (Condiciones de Calidad O.C.M. Cereales-F.E.G.A. Campaña 2013/2014)			
CEREALES	COTIZACION ANTERIOR	COTIZACION ACTUAL	DIF.
	€/t	€/t	
Trigo Pienso	180,00	180,00	=
Cebada	179,00	179,00	=
Triticale	S/C	S/C	
Centeno	170,00	170,00	=
Avena	153,00	153,00	=
Maíz	163,00	163,00	=

* Maíz con menos del 15% de humedad
Actividad subvencionada por la Diputación Provincial de León.

Tabla 5, Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor, a 19/09-2018

Lonja de cereales 19-09-2018			
CEREALES			
Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor (Condiciones de Calidad O.C.M. Cereales-F.E.G.A. Campaña 2016/2017)			
CEREALES	COTIZACION ANTERIOR	COTIZACION ACTUAL	DIF.
	€/t	€/t	
Trigo Pienso	178,00	177,00	▼
Cebada	172,00	171,00	▼
Triticale	172,00	171,00	▼
Centeno	160,00	160,00	=
Avena	132,00	132,00	=
Maíz	183,00	183,00	=

* Maíz con menos del 15% de humedad
Actividad subvencionada por la Diputación Provincial de León.

En el Anejo 15. Evaluación financiera se realizará un breve análisis de la situación actual del mercado del maíz. En el apartado 7 de dicho anejo se hablará del análisis de sensibilidad, con el que se pretende conocer cómo responderá el proyecto frente a cambios en las condiciones de mercado. De esta forma se puede prever si la inversión será rentable pese a dichos cambios. Se establecerán tres supuestos:

- **Supuesto 1:** Variación de los precios de compra de la materia prima y de venta del maíz seco.
- **Supuesto 2:** Variación de la cantidad de entrada de materia prima.
- **Supuesto 3:** Aumento del precio del combustible

2.2.8. Condicionantes legales

El presente proyecto debe cumplir con todas las normas, leyes y reglamentos vigentes, que se han tenido en cuenta a la hora de elaborar este documento, y que suponen los condicionantes legales en su realización y ejecución material. Las diferentes restricciones legales que se han de respetar se pueden consultar en el Anejo 3: Condicionantes legales.

2.2.9. Condicionantes urbanísticos

Los condicionantes urbanísticos que afectan al proyecto son los establecidos por las normas urbanísticas municipales de Laguna de Negrillos, establecidas en el Anejo 4. Condicionantes urbanísticos. En el término municipal de Laguna de Negrillos, se encuentran en vigor las Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento, aprobadas el 5 de noviembre de 2.001, publicándose en el BOCyL con fecha 3 de octubre de 2.002 y en el B.O.P. con fecha 25 de noviembre de 2.002, entrando en vigor el día siguiente a su publicación y la MODIFICACIÓN PUNTUAL-A REFUNDIDO A. DEFINITIVA con acuerdo el 18 de septiembre de 2009, y publicada en el BOCYL el 10 de Febrero de 2010.

Tabla 6: Condicionantes urbanísticos

DESCRIPCION	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMITO (SÍ O NO)
USO DELSUELO	Agrario y actividades relacionadas	Naves (granero y almacén), secadero y zona administrativa	SÍ
PARCELA MÍNIMA	P.M.C.	102511 m ²	SÍ
OCUPACIÓN MÁXIMA	5 %	4.79 %	SÍ
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	0,1 m ² /m ²	0,048 m ² /m ²	SÍ
N.º PLANTAS	2	1	SÍ
ALTURA CORNISA	7 m	7 m	SÍ
SEP.LINDEROS	15 m	20 m	SÍ

2.3. Situación actual

Actualmente en las parcelas no se lleva a cabo ninguna actividad económica, dado que, tras la reconcentración parcelaria llevada a cabo en el año 2015, han quedado excluidas y su estado actual es de barbecho.

3. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

En el Anejo 5: Alternativas estratégicas, se muestran las alternativas técnicas y económicamente viables consideradas en la realización del proyecto, y se evalúan según las restricciones impuestas por los condicionantes mediante un método discreto de decisión multicriterio, en concreto la suma ponderada, para elegir así, la opción óptima para la explotación en cada caso, consignándose a continuación solamente la conclusión de la evaluación.

Partiendo de las restricciones impuestas por los condicionantes, y atendiendo a los criterios de valor del promotor, se discutirán diferentes alternativas relacionadas con aspectos como el combustible a utilizar, el método de secado, y el tipo de estructura a realizar para el almacén de grano:

Combustible a utilizar:

- Alternativa 1: Biomasa
- Alternativa 2: Gas propano
- Alternativa 3: Gasóleo

Tipo de estructura:

- Alternativa 1: Estructura de acero
- Alternativa 2: Estructura de hormigón
- Alternativa 3: Estructura mixta (acero y hormigón)

Una vez planteadas las alternativas, se estudiaron en base a una serie de criterios.

Para el combustible a utilizar se consideraron criterios como el precio, la capacidad calorífica, la renovabilidad del combustible y el impacto ambiental que genera.

Para el material de construcción de la estructura de los almacenes se valoró el precio, la resistencia mecánica, la rapidez de ejecución en el montaje y la resistencia al fuego.

En base a los análisis multicriterio realizados para las distintas alternativas técnica y económicamente viables en este proyecto, se han seleccionado aquellas que, como resultado del método de decisión multicriterio presentan un mayor final, siendo las alternativas elegidas las siguientes:

Tabla 7: Tabla resumen de las alternativas seleccionadas.

Combustible para el secadero	Biomasa
Estructura del almacén de grano	Mixta: acero y hormigón

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. Ingeniería del proceso

Las conclusiones aquí expuestas se desarrollan debidamente en el Anejo 6: Ingeniería del proceso.

4.1.1. Programa productivo

El presente proyecto describe las instalaciones y equipos para llevar a cabo la recepción de maíz grano y su posterior almacenamiento, intercalando una operación de secado en caso de ser necesario, mediante el empleo de un sistema de secado vertical continuo de corrientes cruzadas cuyo elemento fundamental es una torre modelo GD 1180 4X3.

El proceso de secado artificial de cereal a realizar en este proyecto tiene como finalidad disminuir el contenido de agua que posee el grano de maíz en el momento de la recolección, para así garantizar un almacenamiento seguro y libre del ataque de microorganismos y plagas e impedir la degradación de sus componentes químicos.

También es importante elegir un método de secado correcto que minimice las pérdidas

de calidad del grano. Este nivel de humedad seguro se considera de un 14 %. El nivel de humedad para el maíz en el momento de la recolección varía entre el 25% y el 15%, dependiendo de la zona de la que se recibirá el cereal de entrada al proceso.

4.1.2. Fases del proceso productivo

A continuación, se enumeran las distintas fases en las que se divide el proceso de secado de los cereales:

- Recepción del cereal y toma de muestras
- Pesaje y destare en báscula
- Descarga
- Secado
- Almacenamiento de cereal
- Tratamiento del cereal almacenado
- Expedición de cereal

En el Anejo 6: Ingeniería del proceso, se explica en qué consiste cada fase y qué condiciones debe cumplir para satisfacer los objetivos del proyecto y la legislación vigente.

4.1.3. Implementación del proceso productivo

- Recepción del cereal y toma de muestras
 - Toma muestras y medidor de humedad.
- Pesaje y destare en báscula
 - Báscula de pesaje de vehículos de gran tonelaje
- Descarga
 - Tolva de descarga (piquera) en la que el volumen de grano que le llega al secadero se regula mediante una tajadera.
- Secado
 - Elevador de cangilones
 - o Elevador 1: Carga el grano al secadero desde la tolva de descarga pasando antes de la entrada al secadero por una cinta transportadora para llevar el grano hasta él.
 - o Elevador 2: Eleva el grano descargado del secadero (ya secado) hasta un transportador de cadenas que lo lleva hasta las naves, descargándolo sobre una cinta transportadora que lo distribuye por las mismas
 - Sistema de limpieza del grano
 - Secadero
 - Dos ventiladores de aire en recirculación de 15 kW y un ventilador de aire saliente de 3 kW
 - Transportador de cadenas
 - o Transportador 1: Carga del secadero
 - o Transportador 2: Descarga del secadero
 - o Transportador 3: Descarga del grano en las naves mediante cinta transportadora
 - Horno biomasa

- Almacenamiento de cereal
 - Cintas transportadoras
 - o Cinta 1: Cinta de reparto de cereal a las cintas de las naves.
 - o Cinta 2: Cinta de distribución de cereal en nave 1.
 - o Cinta 3: Cinta de distribución de cereal en nave 2.
 - o Cinta 4: Cinta de distribución de cereal en nave 3.
- Expedición de cereal
 - Pala cargadora

4.2. Ingeniería de las obras

4.2.1. Seguridad de utilización

En el Subanejo 7.1: Seguridad de utilización, se justifica el cumplimiento de la normativa vigente para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de la edificación como consecuencia de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-SUA), por el que se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad de utilización.

Así las medidas que se han tomado en la industria pueden resumirse en:

- Para evitar el riesgo ocasionado por vehículos en movimiento, la velocidad máxima de circulación (20 km/h).
- Para Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, se colorarán dispositivos de protección.
- Los portones de apertura lateral van provistos de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.
- La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros. Las escalas fijas de los elevadores de cangilones, que tienen una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.
- Asegurar una correcta iluminación de las diferentes salas de la industria.

4.2.2. Diseño

Con el diseño de la industria se buscará simplificar el proceso productivo sin que existan movimientos innecesarios del producto dentro de la misma. Con esto también se conseguirá minimizar los costes de manejo del producto.

La planta se distribuirá de tal manera que se utilice el espacio existente en la parcela de forma eficiente y que el movimiento dentro de la industria de la maquinaria de transporte,

camiones, tractores con remolque, etc. sea el mínimo posible, facilitando así el pesaje de la misma y la carga y descarga del producto. También se pensará el diseño con el objetivo de incrementar la seguridad y el confort de los trabajadores.

Todo lo expuesto anteriormente servirá para evitar inversiones de capital innecesarias en este proyecto.

A modo de resumen se muestra la siguiente tabla donde se ordenan las diferentes fases del proceso productivo y los elementos necesarios para el desarrollo de las mismas. En el Subanejo 7.2: Ingeniería del diseño, se muestra este apartado más desarrollado.

A continuación, aparece una tabla en la que se resumen de las superficies de las diferentes estancias:

Tabla 8: Superficie útil de las distintas áreas

Estancia	Superficie útil (m ²)
Área de pesaje	149,69
Área de descarga	406,8
Área de secado	63,43
Zona de almacenamiento	3240
Edificio administrativo	91,27
Zona de entrada y espera	18,00
Zona de atención al cliente	18,85
Despacho	13,06
Aseos	9,58
Vestuarios	22,96
Pasillo	8,82

4.2.3. Ingeniería de las construcciones

El cálculo de las estructuras se ha realizado empleando el software informático de CYPE INGENIEROS, y en particular los programas de Generador de pórticos, CYPE 3D y Cypecad, pudiéndose observar detalladamente en el Subanejo 7.3: Ingeniería de las construcciones, tanto las hipótesis consideradas como los resultados arrojados por el programa en forma de listados.

4.2.3.1. Descripción de las construcciones

Se construirán las naves almacén, nave 1 (alberga la zona de secadero, zona de descarga y zona almacén) nave 2 y nave 3, dedicadas al almacenamiento de grano, y por último una nave adyacente a la nave 1 dedicada a almacenar maquinaria y biomasa.

Adyacente a la nave 3, se dispone de un edificio administrativo que albergará oficinas, aseos y vestuarios y por último se dispone de un recinto para alojar el depósito y sistema de bombeo para la protección de incendios colocado en la zona próxima a la zona de secadero.

4.2.3.2. Materiales estructurales y cerramientos

Los perfiles estructurales serán de acero laminado S275 y de S235 los de acero conformado. Los pilares estarán formados por perfiles HEB, mientras que los dinteles.

Las cruces de San Andrés estarán formadas por tirantes de perfil FL. En los dinteles intermedios se dispondrán cartelas iniciales inferiores del 20%.

Las zapatas serán de hormigón armado sin parrilla superior siempre y cuando los momentos negativos no superen la tensión del hormigón a tracción.

Para la armadura de las zapatas se empleará acero B500 y hormigón de resistencia característica 30 MPa.

Se aplicará un coeficiente parcial de seguridad γ_s de 1,15 para el acero y γ_c de 1,5 para el hormigón.

El cerramiento lateral de los almacenes de grano se resolverá con un muro autoportante de hormigón armado que se elevará desde la cimentación hasta una altura de 5,7 metros. El resto del cerramiento, hasta la altura de los pilares de 7 metros para las naves de grano, y de 5 metros para la nave almacén de maquinaria y biomasa, se hará con placas de chapa prelacada así como la cubierta, que también se cerrará con este tipo de placas

De la misma manera que en las naves adosadas, en el almacén de biomasa y maquinaria, para el cerramiento de la cubierta se utilizará placa de chapa prelacada

La cubierta de la zona administrativa será de panel sándwich de poliuretano de 4 cm de espesor, clavado a una capa de compresión de 3 cm sobre tableros de ramillón, las pendientes se conseguirán con tabiques palomeros de ladrillo hueco simple, para aislar térmicamente se colocará una manta tipo IBR de 80 mm de espesor sobre el forjado unidireccional, de viguetas de hormigón pretensado y entrevigado de piezas cerámicas que soporta todo el sistema de cubierta. En la cubierta se dispondrán canalón de chapa de acero galvanizado. El espesor de la chapa superior es de 1,5 mm.

El cerramiento de la zona administrativa estará formado por muros de carga de termoarcilla de 24 cm de espesor, cámara de aire con aislamiento térmico de 6 cm., y tabicón de L.H.DE.

4.2.3.3. Soleras y solados

La cimentación de las naves estará constituida por zapatas aisladas de hormigón armado. Toda la cimentación se realizará con hormigón HA-30/P/40/IIa, vertido previa eliminación de todo tipo de obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación y previa colocación de las armaduras de acero corrugado B 500 S, con un límite elástico mínimo $f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$ sobre un relleno de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor como mínimo, enrastrelada y perfectamente nivelada, bajando hasta encontrar firme donde sea necesario. El hormigón de limpieza tendrá una dosificación mínima de 150 Kg de cemento por m^3 .

La solera de las naves será de 15 cm de hormigón en armado HA-30/P/20/IIb de cemento CEM I 32,5 R, con un mallazo $\Phi 6$ a 15 x 15 cm sobre una capa de 15 cm de hormigón de limpieza. Por debajo del hormigón de limpieza se dispondrá de una capa de zahorra

compactada con un espesor mínimo de 20 cm. Toda la solera de las naves tendrá un acabado superficial antideslizante y anti polvo con litio

La solera de la zona administrativa será de 15 cm de hormigón en armado HA-30/P/20/IIb de cemento CEM I 32,5 R, con un mallazo $\Phi 6$ a 15 x 15 cm sobre una capa de 15 cm de hormigón de limpieza. Por debajo del hormigón de limpieza se dispondrá de una capa de zahorra compactada con un espesor mínimo de 20 cm.

4.2.3.4. Carpintería

Las puertas exteriores de las naves serán de una hoja, correderas, en chapa prelacada de 6,00 x 6,00 metros. El color del panel coincidirá con el de la chapa de los laterales y hastiales. Las puertas llevarán una puerta peatonal insertada de 2 x 0,9 m de hoja.

La carpintería exterior de la zona administrativa será de aluminio lacado color. Las puertas interiores de acceso a las diferentes dependencias de la oficina serán pivotantes lisas de madera de pino.

4.3. Ingeniería de las instalaciones

4.3.1. Instalación de fontanería

La información que a continuación se expone se desarrolla en el Subanejo 8.1: Instalación de fontanería.

La instalación de fontanería debe asegurar el suministro de agua potable para cubrir las necesidades de la industria, que incluyen:

- Tomas de los aseos y de los vestuarios (duchas)
- Toma de limpieza exterior.

El cálculo y diseño de la instalación de fontanería se realizó según los criterios establecidos en el CTE DB HS 4: Suministro de agua.

La instalación contará con un contador general único y estará compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, más las derivaciones.

Constará de una red de agua fría más las instalaciones de ACS (se dispone de un termo eléctrico), que cumplirán con los requisitos establecidos en el CTE DB HS 4. Las tuberías, a excepción del tramo de acometida, serán vistas para facilitar la detección de averías y su reparación. Las conducciones de agua fría se colocarán 4 cm como mínimo por debajo de las de agua caliente.

En cada derivación que se produzca a partir de la llave de paso general se colocará una llave de paso que permitirá aislar cada sector de forma independiente en caso de avería. También se colocarán llaves de paso antes de cada punto de consumo. Los lavabos y duchas tendrán suministro de agua fría y agua caliente.

Como material para la instalación se eligen tubos de polietileno reticulado (UNE

12201:2003) tanto para agua caliente como para agua fría. Se trata de un material es resistente a las altas temperaturas, que no interacciona con el agua, ligero y de fácil colocación. Los materiales empleados en grifería, llaves de paso, codo y otros accesorios para el correcto funcionamiento de todo el conjunto, tampoco alterarán ninguna característica del agua y serán capaces de soportar las presiones requeridas en la instalación.

Para la protección contra retornos, la constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación impedirán la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella.

Las características de los distintos tramos de ambas redes pueden observarse en el Plano 23: Instalación de Fontanería.

4.3.2. Instalación de saneamiento

La información que a continuación se expone se desarrolla en el Subanejo 8.2: Instalación de saneamiento, en el que se calcula y diseña la evacuación de aguas pluviales y residuales.

La finalidad de esta red es la evacuación de las aguas residuales, tanto de proceso, como fecales, y pluviales. Ambas clases de aguas se recogerán por separado, pues debido a requerimientos ambientales y de gestión, el tratamiento de cada una de ellas será diferente. En la evacuación de aguas residuales se dispondrá de una fosa séptica de 877 mm antes de evacuar el agua a la red de alcantarillado de aguas residuales término municipal.

Se ha proyectado y calculado, según las disposiciones del CTE recogidas en las exigencias del Documento Básico de Salubridad, un sistema separativo que utiliza dos conducciones independientes, evacuándose por un lado las aguas pluviales y por otro lado las aguas residuales hacia la red pública de saneamiento.

Para ello se dispondrán una serie de elementos como canalones, bajantes, arquetas a pie de bajante, colectores, ramales colectores y arquetas.

Para la recogida de aguas pluviales de las zonas pavimentadas exteriores instalaremos canaletas sumidero perimetrales en los límites de la parcela, dándole al pavimento una pendiente del 1% hacia ellos. El cruce del colector de aguas pluviales con el de aguas residuales se realizará a diferente altura, debiendo quedar el de aguas pluviales sobre el de residuales.

Todos los colectores horizontales de aguas pluviales se unen en una arqueta de 60 x 70 cm con un colector de salida de 250 mm de diámetro y pendiente del 4% que se une a la red de alcantarillado de aguas pluviales del término municipal.

Las conducciones de la red de saneamiento serán de PVC. De acuerdo con lo establecido en el CTE DB HS 5, las tuberías destinadas a conducciones de desagües, bajantes fecales, singulares y mixtas serán lisas por ambos extremos y deberán reunir los condicionantes exigidos en la sección HS 5, debiendo disponerse de documentación relativa de haber superado satisfactoriamente todas las pruebas solicitadas en dicha sección, y de forma especial el ensayo de choque térmico y las pruebas de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica.

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones subterráneas reunirán igualmente todas las condiciones exigidas en la sección 5 del CTE DB HS, debiendo disponerse también de la documentación acreditativa al respecto.

La sujeción de las tuberías se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado o PVC, según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (puntos deslizantes).

Se evitará que los tubos queden fijos en los pasos de muros o soleras, por lo que se dotará de pasatubos a todos los taladros.

La acometida de la red de alcantarillado se realizará atendiendo a las ordenanzas municipales.

Las características de los distintos tramos de ambas redes se pueden consultar en el Plano 9: Saneamiento de aguas pluviales y Plano 24: Saneamiento interior.

4.3.3. Instalación eléctrica

El cálculo y diseño de la instalación que suministra la energía eléctrica a la industria se desarrolla detalladamente en el Subanejo 8.3: Instalación eléctrica, del presente proyecto. Con esta instalación se cubrirán todas las necesidades de energía eléctrica de las instalaciones, tanto de alumbrado como de fuerza, siendo por tanto la potencia total de la instalación de:

Tabla 9: Potencias totales de la instalación

	P (W)	cos fi	Q (VAr)	S (VA)
Potencia total	319546,80	0,88	173542,55	363630,55

La energía eléctrica se tomará de la red de alta tensión, que la compañía distribuidora posee en las inmediaciones, y se transformará a baja tensión en un centro de transformación de 400 kVA, diseñado en dicho anejo.

La instalación eléctrica que se proyecta está constituida por la instalación de enlace y los circuitos interiores.

La instalación de enlace, a su vez, estará formada por la Caja General de Protección y Medida, la Derivación Individual y los Dispositivos Generales de Mando y protección.

El DGMP se colocará en la zona administrativa, y de él partirán las diferentes líneas que alimenten a los cuadros de distribución secundarios (CDS), con las siguientes secciones:

➤ Cuadros generales

Tabla 10: Resumen de las secciones de la acometida y de las líneas que salen del DGMP

LÍNEA	Sección fases (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Sección conductor de protección (mm ²)
CT-DGMP	3 x 400 Cu	185 Cu	240 Cu
DGMP-CS NAVE1	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS NAVE2	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS NAVE3	3 x 10 Cu	10 Cu	10 Cu
DGMP-CS BIOMASA	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CSOFI	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS SECADERO	3 x 400 Cu	185 Cu	240 Cu
DGMP-CS ALU EXT	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu

➤ Cuadros de distribución secundarios

Tabla 11: Resumen de las secciones de los conductores a instalar

CS NAVE1	Sección fases (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Sección conductor de protección (mm ²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS NAVE2	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS NAVE3	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS NAVE BIOMASA	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
AluBio1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
AluBio2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alubio3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Bomba (incendios)	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS OFICINA	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto4	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto5	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto6	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto7	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto8	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto9	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto Báscula	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto Toma muestras	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS SECADERO	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
Transportador de Cadenas	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Transportador de Cadenas	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Elevador de Cangilones	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
Elevador de Cangilones	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
Secadero	3 x 95 Cu	95 Cu	50 Cu
Cintas trasportadoras naves	3 x 10 Cu	10 Cu	10 Cu
Cinta transportadora trasnversal	3 x 16 Cu	16 Cu	16 Cu
Cinta trnsportadora inicial	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ventiladores Tipo 1	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ventiladores Tipo 2	3 x 25 Cu	25 Cu	16 Cu
Quemador de Biomasa	3 x 25 Cu	25 Cu	16 Cu
Tolva elevadora	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ciclon	3 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
Sinfín	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alumbrado secadero	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alumbrado cuarto electrico	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
tomas correinte cuerto electrico	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS SECADERO ALU EXT	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
cto 1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 4	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 5	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 6	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

➤ Protecciones del DGMP

Tabla 12: Características del interruptor general automático

In (A)	630
Poder de corte (kA)	16
Tensión nominal (V)	400
Número de polos	4
Curva	D

Tabla 13: Características del interruptor diferencial instalado en el DGMP

Cuadro	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Is (mA)	U (V)
DGMP	524,12	665	630	300	400

Tabla 14: Características de los interruptores automáticos en el cuadro de DGMP

LÍNEA	ICTO (A)	I MÁX ADM	In (A)	ICC (KA)	PDC (KA)	CURVA
CS NAVE 1	25,03	56	32	4,13	16	C
CS NAVE 2	25,03	56	32	1,65	16	C
CS NAVE 3	25,03	75	32	1,60	16	C
CS-NAVE BIOMASA	13,20	56	16	0,75	16	C
CS-OFICINA	13,46	56	16	10,10	16	C
CS-SECADERO	426,36	665	630	8,62	16	D

CS-ALUMBRADO EXTERIOR	3,02	56	16	10,10	16	C
------------------------------	------	----	----	-------	----	---

➤ Protecciones de los CS

Tabla 15: Características de los interruptores diferenciales instalados en los CS

Cuadro	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Is (mA)	U (V)
CS NAVE 1	25,03	56	40	300	400
CS NAVE 2	25,03	56	40	300	400
CS NAVE 3	25,03	75	40	300	400
CS-NAVE BIOMASA	13,20	56	40	300	400
CS-OFICINA	13,46	56	40	300	400
CS-SECADERO	426,36	665	500	300	400
CS-ALUMBRADO EXTERIOR	3,02	56	40	300	400

Tabla 16: Características de los pequeños interruptores automáticos instalados en los CS

NAVE 1	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	4,13	6	C
ALU 2	5,749	23	10	4,13	6	C
ALU 3	5,411	17,5	10	4,13	6	C
CTO-1	14,667	17,5	16	4,13	6	C
CTO-2	14,667	17,5	16	4,13	6	C
CTO-3	14,667	23	16	4,13	6	C
CTO-4	4,284	17,5	16	4,13	6	D

NAVE 2	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	1,65	4,5	C
ALU 2	5,749	30	10	1,65	4,5	C
ALU 3	5,411	17,5	10	1,65	4,5	C
CTO-1	14,667	17,5	16	1,65	4,5	C
CTO-2	14,667	17,5	16	1,65	4,5	C

CTO-3	14,667	30	16	1,65	4,5	C
CTO-4	4,284	17,5	16	1,65	4,5	D

NAVE 3	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	1,60	4,5	C
ALU 2	5,749	30	10	1,60	4,5	C
ALU 3	5,411	17,5	10	1,60	4,5	C
CTO-1	14,667	17,5	16	1,60	4,5	C
CTO-2	14,667	17,5	16	1,60	4,5	C
CTO-3	14,667	30	16	1,60	4,5	C
CTO-4	4,284	17,5	16	1,60	4,5	D

CS BIOMASA	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU BIO 1	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
ALU BIO 2	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
ALU BIO 3	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
CTO-1	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-2	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-3	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-4	4,28	17,5	16	0,75	4,5	D
CTO-5 (BOMBA HOCKEY)	4,73	17,5	16	0,75	4,5	D

CS OFICINA	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
CTO-1	1	17,5	10	10,10	16	C
CTO-2	0,87	17,5	10	10,10	16	C
CTO-3	0,37	17,5	10	10,10	16	C
CTO-4	0,43	17,5	10	10,10	16	C
CTO-5	0,88	17,5	10	10,10	16	C
CTO-6	0,37	17,5	10	10,10	16	C
CTO-7	10,74	17,5	16	10,10	16	C

CTO-8	10,74	17,5	16	10,10	16	C
CTO-9	10,74	17,5	16	10,10	16	C
CTO-BÁSCULA	1,65	17,5	16	10,10	16	D
CTO-MUESTRAS	1,61	17,5	16	10,10	16	D

CS SECADERO	lcto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
CTO-1	13,33	17,5	16	8,62	10	D
CTO-2	8,95	17,5	16	8,62	10	D
CTO-3	22,10	30	25	8,62	10	D
CTO-4	16,58	30	20	8,62	10	D
CTO-5	161,59	207	200	8,62	10	D
CTO-6	29,99	40	32	8,62	10	D
CTO-7	33,53	54	40	8,62	10	D
CTO-8	11,66	17,5	16	8,62	10	D
CTO-9	4,89	17,5	16	8,62	10	D
CTO-10	48,85	70	63	8,62	10	D
CTO-11	49,98	70	63	8,62	10	D
CTO-12	8,23	17,5	16	8,62	10	D
CTO-13	16,66	23	20	8,62	10	D
CTO-14	3,29	17,5	16	8,62	10	D
ALU-SECADERO	2,03	17,5	10	8,62	10	C
ALU-CUARTO ELÉCTRICO	0,25	17,5	10	8,62	10	C
TOMAS DE CORRIENTE	4,28	17,5	16	8,62	10	D

4.3.4. Estudio de seguridad contra incendios

El Subanejo 8.4: Instalación de protección contra incendios tiene por objeto establecer y definir los requisitos y las condiciones que deben satisfacer las instalaciones para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación, o para dar la respuesta adecuada al mismo, caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el mismo pueda producir a personas o bienes.

Las instalaciones se dividen en 4 sectores de incendios, pero el nivel de riesgo intrínseco de todo el establecimiento industrial es alto (7). Para su protección contra incendios se cuenta con las siguientes instalaciones:

Se colocarán 12 extintores, 8 de agua pulverizada y 4 de polvo químico antibrasas, repartidos de la siguiente forma:

- Uno de polvo ABC en las oficinas.
- Dos de polvo ABC en la zona de secadero y uno en el cuarto eléctrico.
- Dos de agua pulverizada en el almacén de biomasa.
- Dos de agua pulverizada en cada una de las naves almacén de grano, haciendo un total de 6 extintores de agua pulverizada.

Por normativa se deberían de colocar BIE's en el sector 1 (Naves de almacén de grano), pero como la mayor parte del tiempo van a estar ocupadas por el grano, y no van a estar accesibles, no se colocarán.

Todo el establecimiento industrial está construido en base a materiales que cumplen las exigencias de estabilidad al fuego:

Tabla 17: Exigencias de estabilidad al fuego de los materiales

Revestimiento de suelos	CFL-s1 (M2)
Revestimiento de paredes	C-s3 d0 (M2)
Elementos constructivos portantes	REI-240 (RF-240)
Elementos constructivos de cerramiento	EI-240

Finalmente, respecto a la evacuación del edificio, se cuenta con la señalización necesaria y todos los recorridos para tal fin tienen unas longitudes inferiores a los 50 m, y los pasillos y puertas cuentan con las dimensiones apropiadas para la evacuación de la máxima ocupación de la industria establecida en 5 personas.

4.3.5. Ahorro energético

Su obligatoriedad se establece en el DB CTE, donde también aparecen las construcciones exentas de cumplimiento, donde dice:

- No son exigibles en proyectos de ámbito agrario: HE1 (limitación de demanda energética: aislamiento), HE2 (rendimiento de las instalaciones térmicas: calefacción), HE3 (eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:

iluminación), HE5 (contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: electricidad).

– En fábricas de menos de 4 trabajadores u oficinas de menos de 17 trabajadores, tampoco es exigible: HE4 (contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: agua caliente).

Aun no siendo exigible el cumplimiento de este DB, la gerencia de la empresa se responsabilizará de que las instalaciones diseñadas sean energéticamente eficientes.

5. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA FINCA

En el Anejo 9: Urbanización interior se proyectan los diferentes medios con los que se urbanizará la parcela para dar servicio a la industria.

El acceso a las instalaciones se sitúa en el camino “La cañada” que está conectado con la carretera que une los términos municipales de Laguna de Negrillos y Toral de los Guzmanes. Estará pavimentado y delimitado mediante una marca lineal vial con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica. Se dispondrá de accesos amplios para camiones y la anchura de los mismos será la necesaria para que permita la circulación de vehículos de este tipo en ambos sentidos.

El perímetro de la parcela está delimitado mediante valla metálica electrosoldada tipo Hércules.

Se proyectará un único vial de entrada a la parcela que dará acceso tanto a camiones como a turismos, y que llegará hasta las zonas de carga y descarga de camiones (playa de recepción y accesos a los almacenes), donde adquirirá una forma tal que facilite las maniobras de los vehículos pesados. Se proyectará un único vial de entrada a la parcela que dará acceso tanto a camiones como a turismos, y que llegará hasta las zonas de carga y descarga de camiones (playa de recepción y accesos a los almacenes), donde adquirirá una forma tal que facilite las maniobras de los vehículos pesados.

En el interior de las instalaciones, no se delimitarán los viales de ninguna manera ya que los vehículos serán dirigidos por el personal de la planta según la necesidad de carga y descarga.

Dichos viales se ejecutarán de manera que desde el eje hacia los bordes de los mismos posean una pendiente del 1% para permitir el flujo de aguas pluviales hacia los extremos. La superficie total de la parcela que será objeto de pavimentación para viales asciende a $(11766,56 \text{ m}^2 - 5000 \text{ m}^2) = 6766,56 \text{ m}^2$.

Se instalará una zona de aparcamientos para automóviles con 12 plazas, de dimensiones 5,00 x 2,50 metros cada una. Estos aparcamientos estarán situados a ambos lados de la zona administrativa, estando adyacentes a la nave de almacenamiento de grano 3, de tal manera que no obstaculicen el flujo de entrada y salida de camiones.

En la superficie no edificada, se optará por implantar cultivos de cereales de secano. La superficie destinada a cultivos será de $(102511 \text{ m}^2 - 11766,56 \text{ m}^2) 90744,44 \text{ m}^2$.

6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo 10: Estudio de gestión de residuos, se recogen las medidas necesarias para una correcta gestión de los residuos de construcción de las obras, minimizando el efecto negativo de la construcción sobre el medio ambiente y contribuyendo a su sostenibilidad.

Además, pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra.

Por ello, en el citado anejo comprende los siguientes aspectos:

- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra
- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción)
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra
- Medidas para la separación de residuos
- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos
- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

7. DOCUMENTOS AMBIENTALES

El Anejo 11: Documentos ambientales tiene por objeto obtener la adecuación del proyecto a la normativa sobre medio ambiente vigente, que tiene por objeto la prevención y el control integrado de la contaminación, con el fin de alcanzar la máxima protección del medio ambiente en su conjunto, estableciendo para ello sistemas de intervención administrativa.

Dado que la instalación de la planta de secado no se encuentra entre las actividades presentes en el DL 1/2015 de 12 de Noviembre ANEXO II, ni se encuentra entre las actividades de la LEY 16/2002 de 1 de Julio ANEJO I, no es necesaria la Autorización Ambiental.

Según lo dispuesto en el DL 1/2015 de 12 de Noviembre ANEXO III, la instalación necesita Comunicación Ambiental, dado que se encuentra recogida en los apartados d), j) y m) del DL.

Dado que la instalación de la planta de secado no se encuentra entre las actividades presentes en la LEGISLACIÓN NACIONAL, LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental ANEXO I, ni en el ANEXO II, no es necesaria ni la E.I.A. ORDINARIA de la Consejería de M. Ambiente, ni la E.I.A. SIMPLIFICADA de la Delegación Territorial.

La instalación de la planta de secado tampoco se encuentra entre las actividades de la LEGISLACIÓN AUTONÓMICA (CASTILLA Y LEÓN), DL 1/2015 de 12 de Noviembre, ANEXO I, por lo que no es necesaria E.I.A. SIMPLIFICADA de la Delegación territorial.

Según lo citado anteriormente, se llega a la conclusión de que no es necesario E.I.A.

8. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

La ejecución de la obra del proyecto que nos ocupa comenzará el lunes 5 de agosto de 2019 y se prevé el lunes 11 de mayo de 2020 como fecha de finalización de la misma; con esto podemos afirmar que la obra tendrá una duración de 193 días laborables, con una jornada estándar de 5 días a la semana y 8 horas diarias.

El camino crítico de las actividades que suponen la ejecución de la obra, que se encuentran representadas en color rojo en los diagramas presentados, son:

Obtención de permisos y licencias → Replanteo → Movimiento de tierras → Cimentación → Solera → Estructura metálica y cerramientos → Cubiertas, canalones y bajantes → Albañilería → Urbanización de la parcela

El número máximo de trabajadores diario se producirá, en principio, al coincidir las tareas de colocación de estructura metálica y cerramientos, colocación de estructura de hormigón e instalación de la maquinaria, tal y como puede observarse en los diagramas de Gantt y Pert adjuntos, y será de 20 personas.

El volumen de mano de obra, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, que se espera en la ejecución de los trabajos será superior a 500 días, lo que supone la necesidad de un estudio completo de seguridad y salud.

Finalmente, cabe destacar, que una vez acabadas las obras, el proyecto comenzará a funcionar al 60% de su capacidad durante el primer mes siendo necesario un proceso de puesta en marcha de la maquinaria.

9. CONTROL DE CALIDAD

El control de materiales y de ejecución de la obra se materializa a través del Anejo 13: Control de calidad, que pretende establecer y definir la sistemática de supervisión y control a seguir en la realización de los trabajos contemplados en el proyecto con el fin de comprobar y verificar su correcta ejecución y la inexistencia de defectos. Asimismo, con la realización de dicho anejo, se persigue dar cumplimiento a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación.

El plan de control de calidad será realizado por una empresa adjudicataria, la cual se encargará de llevar a cabo los ensayos necesarios con objeto asegurar la correcta ejecución de las obras. No obstante, cabe destacar su carácter general, al quedar limitado por las decisiones tomadas por la Dirección Técnica, la Propiedad, la Empresa constructora, por el desarrollo propio de los trabajos y las posibles modificaciones que se produzcan.

10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 14: Justificación de precios, se pueden consultar los precios básicos, formados por los cuadros de mano de obra, materiales y maquinaria, y los precios de unidades de obra,

que han sido obtenidos utilizando el programa Arquímedes con la base de precios de la construcción de CYPE INGENIEROS.

11. PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el presupuesto de ejecución material (PEM), el presupuesto de ejecución por contrata (PEC) y el total que supone la ejecución del proyecto que nos ocupa.

Tabla 18: Resumen del presupuesto general de ejecución por contrata

	Importe (€)
Movimiento de tierras	30984,25 €
Cimentaciones	91291,96 €
Saneamiento	18524,46 €
Soleras	148943,45 €
Estructuras	364621,54 €
Cubiertas	69674,00 €
Albañilería y revestimientos	11742,47 €
Carpintería	4469,30 €
Instalación eléctrica	102647,19 €
Instalación de fontanería	2008,70 €
Instalación de protección contra incendios	45456,06 €
Urbanización	154778,60 €
Control de calidad	3.846,06 €
Gestión de residuos de la construcción	26609,87 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.739,36 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.104.337,27 €
13% de gastos generales	143563,84 €
6% de beneficio industrial	66260,24 €
Maquinaria y equipamiento	455598,25 €
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	1769759,60€
21 % IVA	371649,52 €
Presupuesto total	2.141.409,12 €

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NUEVES CON DOCE CÉNTIMOS.

12. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo del Anejo 15: Evaluación financiera, es realizar un estudio de rentabilidad de las inversiones realizadas para la ejecución del proyecto. Esta evaluación tiene por objeto proporcionar unos elementos de decisión al promotor de la industria y tienen por tanto carácter relativo, es decir, informa acerca de las ventajas del proyecto frente a otras oportunidades de inversión, sean o no proyectos alternativos para la parcela propiedad del promotor.

La vida útil del proyecto, a partir de la puesta en marcha, es el número de años durante los cuales se considera que la inversión da beneficios. Se estima en 20 años tanto para las edificaciones como para la maquinaria, ya que esta no sufre grandes avances tecnológicos.

La inversión total del proyecto será de 2.212.307,6 €, financiado en gran parte mediante un préstamo bancario a devolver en 15 años, que se sitúa en un tipo de interés del 5,461 %.

Para evaluar la viabilidad financiera del mismo, se realiza un análisis de los cobros y pagos, tanto ordinarios como extraordinarios del proyecto, para, de este modo, obtener los flujos de caja y posteriormente calcular los valores del valor actual neto (VAN), la tasa interna de rendimiento (TIR) y el plazo de recuperación (pay-back), que son los años que definen la rentabilidad de la inversión.

Tabla 19: Indicadores de rentabilidad

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	2.161.805,89 €	18,55%	7 años
6 %	1.293.083,92 €		
8 %	905.198,75 €		
10 %	618.463 €		

Mediante un estudio de sensibilidad se analiza la inversión frente a cuatro supuestos:

***Supuesto 1:** Variación de los precios de compra de la materia prima y de venta del maíz seco.

- o Aumento de los precios de compra y venta en un 10 %.
- o Disminución de los precios de compra y venta en un 10 %.

***Supuesto 2:** Variación de la cantidad de entrada de materia prima.

- o Aumento de la cantidad de materia prima que entra en un 15 %.
- o Disminución de la cantidad de materia prima que entra en un 15 %.

***Supuesto 3:** Aumento del precio del combustible.

- o Aumento del precio del combustible en un 15%.

***Supuesto 4:** Denegación de la subvención.

o Denegación de la subvención de 250.000,00 €.

Con estos supuestos obtenemos nuevos flujos de caja y por consiguiente distintos valores en los índices de rentabilidad, observándose que pese a los descensos que estos supuestos provocan en la rentabilidad, el proyecto continúa siendo rentable para el promotor.

En León, diciembre de 2018

Fdo: Arturo García González

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1. Condicionantes del medio físico
- Anejo 2. Estudio geotécnico
- Anejo 3. Condicionantes legales
- Anejo 4. Condicionantes urbanísticos
- Anejo 5. Alternativas estratégicas
- Anejo 6. Ingeniería del proceso
- Anejo 7. Ingeniería de las obras
 - Subanejo 7.1. Seguridad de utilización
 - Subanejo 7.2. Ingeniería del diseño
 - Subanejo 7.3. Ingeniería de las construcciones
- Anejo 8. Ingeniería de las instalaciones
 - Subanejo 8.1. Instalación de fontanería
 - Subanejo 8.2. Instalación de saneamiento
 - Subanejo 8.3. Instalación de electricidad
 - Subanejo 8.4. Instalación de protección contra incendios
 - Subanejo 8.5. Instalación de protección frente al ruido
- Anejo 9. Urbanización interior
- Anejo 10. Gestión de Residuos
- Anejo 11. Documentos ambientales
- Anejo 12. Programación de obra
- Anejo 13. Control de calidad
- Anejo 14. Justificación de precios
- Anejo 15. Evaluación financiera

ANEJO I
CONDICIONANTES
DEL MEDIO FÍSICO:
ESTUDIO DEL CLIMA

ANEJO 1. CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO: ESTUDIO DEL CLIMA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ESTUDIO DEL CLIMA	1
2.1. Encuadre climático general	2
2.2. Temperaturas	2
2.3. Humedad	3
2.4. Precipitaciones	4
2.5. Heladas	4
3. CONCLUSIONES.....	5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogerá una descripción de aquellas circunstancias del entorno que puedan influir sobre el desarrollo del proyecto, a excepción del estudio geotécnico, que constituirá un anejo independiente.

Se estudiarán los condicionantes climáticos, necesarios para el cálculo de ciertas instalaciones.

2. ESTUDIO DEL CLIMA

Los principales condicionantes climáticos que afectan al proyecto e influyen en el cálculo de sus instalaciones son:

- Temperatura y humedad, para el cálculo y dimensionamiento del secadero.

Se tendrán en cuenta los valores de temperatura media en los meses de funcionamiento de las instalaciones (4,8°C en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero) y la humedad relativa media en los mismos meses (80%).

- Precipitaciones, para elegir las clases de exposición del hormigón según el CTE.

Para su determinación se tomará el valor medio anual de precipitación, que es de 515 mm. Se tiene una clase general de exposición normal (IIb) con humedad media, debido a que pertenece a exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.

- Heladas, para elegir las clases de exposición del hormigón según el CTE.

Dado que, para los cuatro meses de estudio, los días de heladas son de unos 14 días al mes de media, consideramos una exposición de tipo H (Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tenga una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5 °C.).

El contenido de humedad del grano almacenado y las condiciones climáticas de la zona puede aconsejar que en la instalación de almacenamiento se dispongan los elementos que permitan la ventilación de los granos, como forma de reducir el riesgo de pérdida de contenido en materia seca y la merma de la calidad.

La humedad y la temperatura son las dos variables que más afectan la actividad de los granos y la de los organismos que viven en el granel. A mayor temperatura y humedad, mayor actividad microbiana.

Dado que estamos en una zona con heladas invernales frecuentes, adoptamos una profundidad del plano de cimentación de 1 metro

Estos datos se obtienen de la Guía resumida del clima en España (1981-2010), obtenida de la página web de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y que permite consultar de forma selectiva datos correspondientes a distintos periodos. Se seleccionará el periodo más reciente, que es 1981 a 2010. También se toman los datos de la estación agrometeorológica de Zotes del Páramo, situada a 7,4 km de Laguna de Negrillos.

Cabe señalar la dificultad de recabar datos fiables más recientes, ya que a partir de noviembre de 2012 AEMET restringió la descarga de datos meteorológicos, que pasó

a ser de pago, pudiendo consultarse de forma gratuita a partir de esa fecha únicamente los datos correspondientes a los últimos siete días.

2.1. Encuadre climático general

El clima de la zona es del tipo mediterráneo continentalizado, levemente alterado por la influencia de la cordillera Cantábrica. Las precipitaciones, entre 400 y 700 mm, están repartidas, como es habitual en el clima mediterráneo de forma irregular a lo largo del año, con mínimos en la época estival y máximos durante la primavera y el otoño. De media se registran también, dos días de granizo y quince de tormentas, la mayoría en los meses de junio y julio.

Los inviernos son fríos, con fuertes heladas y días de niebla. Existen precipitaciones en forma de nieve en una media de 10 días al año.

Los veranos son calurosos y secos.

Las temperaturas medias anuales son moderadas, entre 10 y 12°C, con importantes variaciones a lo largo del día. Llegan a ser medias negativas bastantes días en los meses de invierno y superan los 20°C en junio y julio.

Las estaciones de referencia para los datos climáticos de la zona son, la del Aeropuerto de León, ubicada en la Virgen del Camino y la estación agrometeorológica de Zotes del Páramo ubicada a 7,4 km de Laguna de Negrillos.

Se considera que los datos son extrapolables a Laguna de Negrillos ya que se sitúa a una altitud relativamente similar.

2.2. Temperaturas

En el periodo desde 1981 al año 2010, se registraron los siguientes datos medios:

Tabla 1: Temperaturas medias mensuales del periodo 1981-2010 (°C)

	T	TM	Tm
Enero	3.2	7.1	-0.7
Febrero	4.7	9.5	0.0
Marzo	7.6	13.3	1.9
Abril	9.0	14.8	3.3
Mayo	12.6	18.6	6.6
Junio	17.1	24.0	10.2
Julio	19.8	27.4	12.2
Agosto	19.6	26.9	12.3
Septiembre	16.5	22.9	10.1

Octubre	11.7	16.7	6.7
Noviembre	7.0	11.2	2.8
Diciembre	4.2	8.0	0.4
Año	11.1	16.7	5.5

Siendo:

T temperatura media mensual/anual (°C)

TM temperatura media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm temperatura media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C).

2.3. Humedad

En el periodo 1981 a 2010 se registraron los siguientes datos medios:

Tabla 2: Humedades relativas medias mensuales del periodo 1981-2010 (%)

	HR
Enero	82
Febrero	74
Marzo	66
Abril	65
Mayo	62
Junio	56
Julio	52
Agosto	54
Septiembre	62
Octubre	74
Noviembre	80
Diciembre	83
Año	67

2.4. Precipitaciones

Los datos de precipitaciones para el periodo 1981 a 2010 son los siguientes:

Tabla 3: Precipitaciones medias mensuales del periodo 1981-2010 (mm)

	R	DR	DN	DT	DF	DD
Enero	50	7,6	4,1	0,0	8,1	5,8
Febrero	34	6,0	3,1	0,1	2,8	5,8
Marzo	32	5,6	1,6	0,3	1,0	6,9
Abril	45	7,7	0,9	1,2	0,3	4,1
Mayo	56	8,8	0,1	3,9	0,6	3,6
Junio	31	4,6	0,0	2,9	0,2	7,3
Julio	19	2,8	0,0	3,0	0,1	12,3
Agosto	23	2,7	0,0	2,6	0,1	11,8
Septiembre	39	4,5	0,0	1,5	0,2	9,0
Octubre	61	8,2	0,0	0,4	1,7	4,9
Noviembre	59	7,5	0,8	0,0	4,8	5,4
Diciembre	66	8,7	2,2	0,1	7,9	6,3
Año	515	74,9	13,0	16,1	27,8	83,0

Siendo:

R Precipitación mensual/anual media (mm)

DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1mm

DN Número medio mensual/anual de días de nieve

DT Número medio mensual/anual de días de tormenta

DF Número medio mensual/anual de días de niebla

DD Número medio mensual/anual de días despejados

2.5. Heladas

Hiel de noviembre a abril, siendo el número medio mensual de días de helada en el periodo 1981 a 2010, el que se indica en la tabla:

Tabla 4: Número medio mensual de días de helada en el periodo 1983-2010

	DH
Enero	18,6
Febrero	15,0
Marzo	9,4
Abril	5,2
Mayo	0,7
Junio	0,0
Julio	0,0
Agosto	0,0
Septiembre	0,0
Octubre	0,7
Noviembre	7,3
Diciembre	14,6
Año	71,6

Siendo:

DH Número medio mensual/anual de días de helada.

3. CONCLUSIONES

Para el cálculo y dimensionamiento del secadero se tendrán en cuenta los valores de temperatura y humedad relativa media de los meses en los que se va a llevar a cabo el secado del maíz, estos son de noviembre a febrero. Estos valores corresponden con una temperatura media de 4,8 °C y una humedad relativa media de 80 %.

En el apartado 2.2.1. Necesidades de secado del anejo 6: Ingeniería del proceso, se utilizarán los datos climáticos de la estación meteorológica correspondiente al municipio donde se lleva a cabo el proyecto. Estos datos se utilizarán para la realización de los correspondientes cálculos de secado.

Para la determinación de las clases de exposición del hormigón según el CTE, se tomará el valor medio anual de precipitación, que es de 515 mm, no considerándose que el riesgo de heladas obligue a definir una clase especial de exposición.

**ANEJO II:
ESTUDIO
GEOTÉCNICO**

ANEJO 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN Y REFERENCIAS NORMATIVAS Y GRÁFICAS EMPLEADAS	1
2. ANTECEDENTES Y DATOS RECABADOS.....	1
2.1. Datos recabados en el reconocimiento visual	2
2.2. Características de la futura edificación.....	3
3. PLANIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO	4
3.1. Número de pruebas a realizar y tipo	5
3.2. Descripción de las pruebas	8
3.3. Ensayos de laboratorio	9
4. RESULTADOS.....	9
4.1. Características geológicas del suelo y perfil.....	9
4.1.1. Características geológicas del suelo.....	9
4.1.2. Perfil del suelo	17
4.2. Nivel freático.....	18
4.3. Características geotécnicas.....	19
4.3.1. Resultados de los ensayos.....	21
4.3.1.1. Determinación de la granulometría del suelo.....	21
4.3.1.2. Determinación de los límites de atterberg.....	22
4.3.1.3. Determinación de la humedad natural del suelo.....	24
4.3.1.4. Determinación de peso específico de las partículas sólidas y de la porosidad	24
4.3.1.5. Determinación del peso específico aparente del suelo	26
4.3.1.6. Ensayo de compresión simple	28
4.3.1.7. Ensayo de corte directo (Cohesión y ángulo de rozamiento interno)	29
4.3.1.8. Contenido de agentes químicos agresivos para el hormigón	30
4.4. Clasificación SUCS	31
4.5. Cálculo de la tensión admisible.....	34
4.5.1. Método de predimensionado de las zapatas.....	34
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS	37

1. INTRODUCCIÓN Y REFERENCIAS NORMATIVAS Y GRÁFICAS EMPLEADAS

En primer lugar, hay que dejar constancia de que este estudio no se ha llevado a cabo, sino que representa una simulación de estudios realizados en zonas próximas a las parcelas en las que se va a llevar a cabo nuestro proyecto. A partir de unos datos y ensayos de referencia se han realizado los cálculos oportunos para determinar entre otros parámetros, el número de pruebas a realizar, así como el tipo de prueba llevada a cabo en cada una.

La finalidad del presente Anejo, es establecer la calidad que tiene el suelo sobre el que se va a desarrollar la instalación de la planta de secado de maíz, dando para ello, todos los parámetros que determinan su comportamiento estructural obtenidos de ensayos en laboratorio: Límites de Atterberg, granulometría, cohesión, ángulo de rozamiento interno y pesos específicos del suelo, así como otros parámetros obtenidos directamente de pruebas in situ o calculados a partir de los anteriores, interpretando los resultados y transformando esa información en recomendaciones técnicas de cimentación.

Todas esas recomendaciones junto con algunos de los parámetros calculados constituyen las conclusiones del anejo que posteriormente deben ser utilizadas en el cálculo de la cimentación y de la estructura, y por eso, la redacción de este anejo es necesariamente anterior a los cálculos constructivos.

La normativa empleada es la que sigue:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-C “Cimientos”.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Norma sismorresistente de construcción, NCSR-02

La información gráfica empleada es la que sigue:

- Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa geológico de España, hoja 232 (Villamañán), escala 1:50.000
- Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). Mapa geotécnico de España, hoja 19 (León), escala 1:200.000
- I.N.E. Nomenclator de la provincia de León (1960-70).
- M.O.P. Datos climáticos para carreteras.
- M.O.P. Balance Hídrico.
- M.O.P. Estudios previos de terrenos.

El resto de información empleada es la que sigue:

- Estudios previos realizados en la zona.

2. ANTECEDENTES Y DATOS RECABADOS

El promotor del proyecto, Arturo García González, quiere poner en marcha una planta de secado, cuya actividad se prevé que comenzará en junio del 2019. La campaña de

reconocimiento del terreno se llevará a cabo en febrero del mismo año, y será realizada por la empresa Eptisa.

2.1. Datos recabados en el reconocimiento visual

A continuación, se describen los aspectos fundamentales tanto de la parcela como de las construcciones próximas, a fin de poder definir el tipo de terreno según las indicaciones del CTE (Tabla 3.2 de CTE-DB-SE-Capítulo-3)

DATOS DEL TERRENO:

Las parcelas de la instalación son la 24, 25,26 y 27 del polígono 415 de Laguna de Negrillos (León). Es una parcela trapezoidal cuyas longitudes son 282 x 586 x 145 x 550 metros, con una superficie total de 102500 m². Presenta una pendiente menor del 2%

La zona presenta una topografía dominada por un relieve llano como toda la comarca del Páramo Leonés, tal y como se puede apreciar en el Plano N^o 2: Situación actual. La parcela no presenta edificaciones (tal y como se puede apreciar en el Plano N^o 3. Replanteo) y según visita realizada, se encuentra cubierta por vegetación espontánea de poca importancia, sin desbrozar, ya que no se trabaja desde el año 2015

Por otro lado, su topografía es mayoritariamente regular. La capa orgánica no es profunda y el color rojizo-oscuro y consistencia releva la presencia de arcilla. Es un **terreno cohesivo, arcilloso, semiduro con gravillas**. No presenta desniveles ni zonas encharcadas, ni galerías, bodegas o zonas hundidas, que denoten problemas a priori.

El terreno es suelo rústico y su uso es agrícola

DATOS DE EDIFICACIONES PRÓXIMAS

No presenta edificios a menos de 50 m de las parcelas donde se va a llevar la construcción. La Edificación más próxima es una estructura a base de perfiles metálicos, que fue cimentada sobre zapatas aisladas. Este edificio tiene la función de almacén, alberga maquinaria agrícola, siendo el titular de la edificación Miguel Ángel Fernández.

La cimentación en esta zona es variable. Dada las características de la construcción, con muros perimetrales de hormigón armado que servirán de contención del producto almacenado, se estima oportuno la realización de una cimentación mediante zapata corrida bajo muro, con unas dimensiones tales que no se supere la tensión de 2,5 kg/cm² y una profundidad del plano de apoyo de cimentación igual o superior a 1 m, desde el nivel del terreno natural. Para zapatas aisladas se tomará una tensión de 2kg/cm² y un plano de apoyo de cimentación igual al anterior.

Si durante la ejecución de la apertura de las zanjas y pozos de cimentación se observase alguna anomalía o duda en cuanto a la capacidad portante del terreno, el director de la obra podrá ordenar la realización de los sondeos, ensayos in situ o ensayos de laboratorio, que considere oportunos, de forma que se determine la capacidad portante del terreno, modificándose si fuera necesario las dimensiones o tipología de la cimentación.

La morfología de los edificios presentes es similar a la del que se pretende desarrollar en nuestro proyecto. Se trata en todos los casos, de edificios industriales, desarrollados en planta. Todo ello nos hace suponer un estado tensional del suelo análogo al que se va a producir en nuestro caso.

Por último, se debe mencionar que ninguno de los edificios anteriormente citados presenta fallos ni defectos de tipo estructural.

Basándonos en todos los datos recabados, tanto en la observación directa del terreno, como en la observación de los edificios colindantes, se estima que estamos ante un terreno normal tipo "T-1" según la tabla 3.2 del CTE-DB-SE-C capítulo 3.

2.2. Características de la futura edificación

A continuación, se describen los aspectos fundamentales de la futura construcción, a fin de poder definir el tipo de la misma según las indicaciones del CTE (Tabla 3.1 CTE-DB-SE-Capítulo 3)

Nuestro proyecto consiste en una planta de secado de maíz destinada al almacenamiento y secado del grano, situada Laguna de Negrillos, en la provincia de León. Las características más importantes de la geometría de la parcela y del edificio en el que se desarrollará el proceso productivo se dan a continuación:

Latitud y Longitud	42.2397 Norte -5.66167 Oeste
Huso	UTM 30 ETRS 89
Coordenada X/Coordenada Y	Punto medio de la parcela-281561/4679846 Puntos de las esquinas -Sup.derecha-281891/4679746 -Sup.izquierda-281432/4680053 -Inf.derecha-281849/4679676 -Inf.izquierda-281276/4679820
Dimensiones de la parcela (m)	282 x 586 x 145 x 550 metros
Superficie de la parcela (m²)	102511 m ²
Dimensiones de la construcción (m)	Nave 1(60,00 x 24,00) Nave 2 (60,00 x 24,00) Nave 3 (60,00 x 24,00)

	Nave-maquinaria y biomasa (40,00 x 12,00) Zona administrativa (10,00 x 10,00)
Superficies (m²)	Nave 1 (1440,00) Nave 2 (1440,00) Nave 3 (1440,00) Nave-maquinaria y biomasa (480) Zona administrativa (100,00)
Distancia entre pórticos	5 m
Número de plantas	1

En función de lo descrito en el cuadro anterior, el edificio se puede calificar como tipo C-1 siguiendo las indicaciones de la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-C

El proyecto consiste en la construcción de tres naves metálicas rectangulares de dimensiones aproximadas, 24 m de luz y 60 m de longitud. Para determinar las dimensiones iniciales del cimiento se realizó un cálculo previo en 'Cype', introduciendo un valor conservador de la tensión admisible del terreno en situaciones persistentes de 0.245 MPa y en situaciones sísmicas y accidentales de 0.368 MPa.

Las dimensiones de la zapata crítica objeto de estudio, se correspondieron en el predimensionado, con la zapata ubicada en la fachada oeste del pórtico posterior al pórtico inicial. Sus dimensiones son las siguientes:

- Lado corto (B): 170cm
- Lado largo (L): 170 cm
- Canto estimado (D): 100 cm

A efectos de cálculo, se tendrán en cuenta estas dimensiones. Consideramos que la cara superior de la zapata queda enrasada con la superficie libre del terreno, por lo que el plano o base de cimentación estará en principio situado a 1 m de profundidad. Habrá que prestar especial atención al estrato en el que está situado dicho plano.

3. PLANIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

En esta parte del apartado 3 se establece la planificación del reconocimiento en función de los datos del apartado 1, el tipo de construcción y el tipo de terreno.

Con ello se determina la separación entre puntos de reconocimiento y la profundidad orientativa. A partir de aquí y una vez fijada la geometría del edificio, se establece el número de puntos y el tipo de pruebas que se van a realizar, así como la ubicación de las mismas en el

terreno a través de un plano. Por último, se describen las pruebas establecidas, así como los ensayos de laboratorio que serán necesarios.

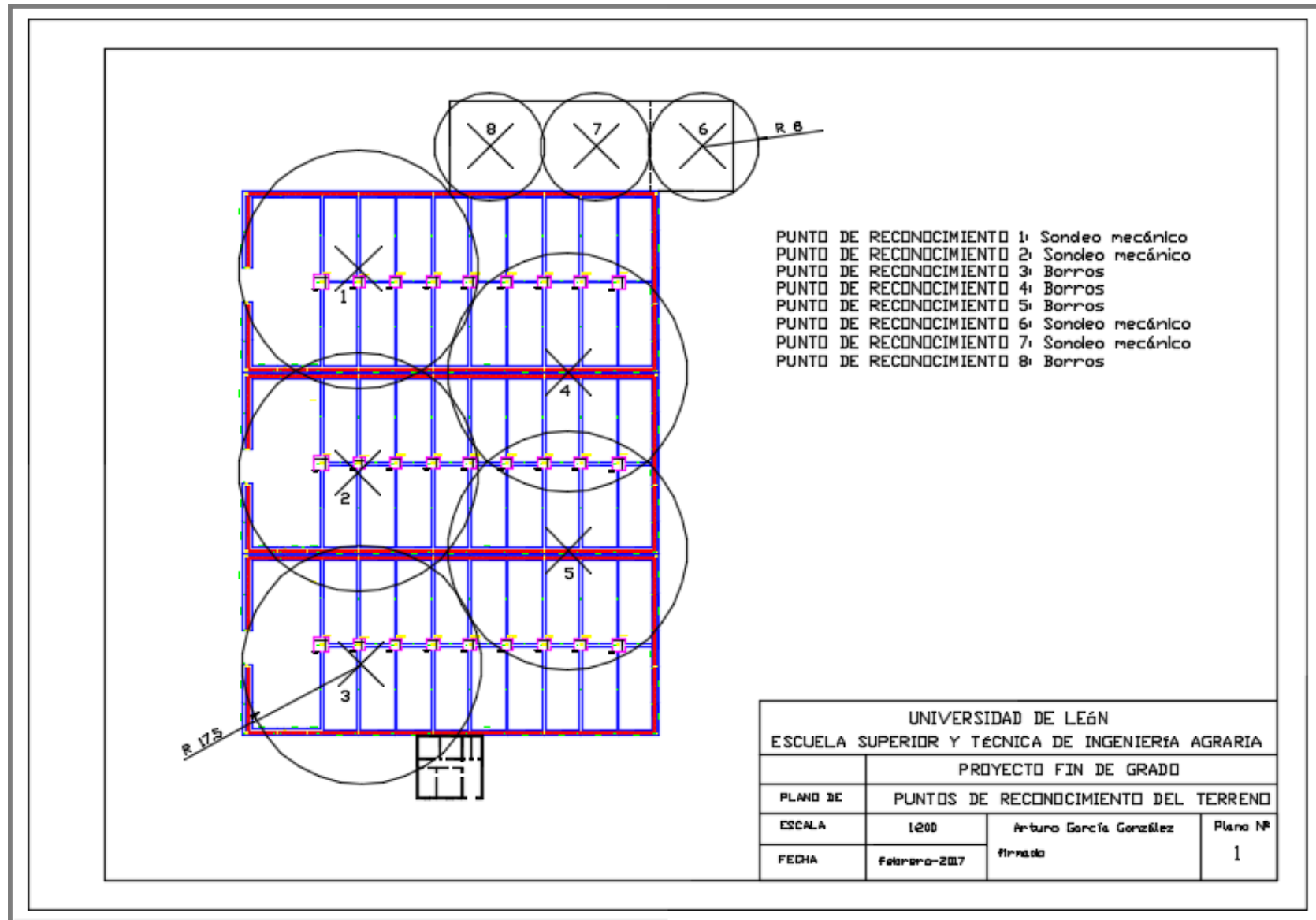
3.1 Número de pruebas a realizar y tipo

Siguiendo las indicaciones propuestas por el CTE DB-SE-C:

	Tabla	Tipo	Descripción
Tipo de construcción	Tabla 3.1	C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
Grupo de terreno	Tabla 3.2	T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es la cimentación directa mediante elementos aislados
Separación, profundidad y Nº de puntos	Tabla 3.3	C-1 y T-1	<p>Distancia máxima entre puntos: 35m Profundidad orientativa: 6 m Número mínimo de puntos: 3</p> <p>Número de puntos de cálculo para las naves de almacén de grano y zona administrativa:</p> $N^{\circ} = S_{\text{nave}} (\text{m}^2) / (\pi * (D_{\text{máx}})^2 / 4)$ $N^{\circ} = 4420 / \pi * (35)^2 / 4 = 4,59 \approx 5$ <p>Número de puntos de cálculo para la nave de almacén de maquinaria y biomasa:</p> $N^{\circ} = S_{\text{nave}} (\text{m}^2) / (\pi * (D_{\text{máx}})^2 / 4)$ $N^{\circ} = 480 / \pi * (35)^2 / 4 = 0,499 \Rightarrow 3$ <p>Profundidad mínima resistente: 2 + 0,3 x nº Plantas del edificio; 2+0,3*1 = 2,3 m</p>
Tipo de pruebas	Tabla 3.4	C-1 y T-1	<p>Nº mínimo de sondeos mecánicos: 1 % sustitución por PCP: 70%</p> <p>Pruebas recomendadas en este caso: 2 Sondeos mecánicos (sobre los que se hacen SPT) 3 Pruebas continuas de penetración dinámica tipo BORROS</p>

Como el terreno, sobre el que descansan las naves de almacenamiento de grano, oficina y secadero , presenta las mismas características que el terreno sobre el que descansa la nave de almacén de maquinaria y biomasa (En el que se lleva a cabo 2 Sondeos mecánicos sobre los que se hacen SPT y una prueba continua de penetración dinámica tipo BORROS), estudiamos los resultados obtenidos de los dos sondeos mecánicos y las tres pruebas continuas de penetración llevadas a cabo sobre la superficie que va a ocupar las naves de almacenamiento de grano, oficina y secadero, y las estandarizamos para la nave almacén.

A continuación, se incluye información gráfica con la posición de las distintas pruebas que se van a llevar a cabo.



3.2 Descripción de las pruebas

Inspección visual: Se realiza una inspección visual del terreno

No se observa ninguna inestabilidad del terreno apreciable, señales de corrimientos, grietas en el terreno o en fincas vecinas, (grietas, fallas, erosión, deformaciones, deslizamientos, desplomes, corrimientos, desprendimientos, inestabilidad de taludes etc.), siendo un terreno homogéneo y de características uniformes.

En nuestro caso se acaba de definir que serán necesarios dos sondeos mecánicos (sobre los que se realizarán SPT, a fin de tomar muestras) y tres BORROS. A continuación, se pasa a describir brevemente cada una de las pruebas.

Sondeos mecánicos

Para este apartado, se realizarán dos sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, a una profundidad aproximada de 5 m y con una anchura según la empresa contratante, lo que requerirá maquinaria especializada. Además, sobre los sondeos realizaremos SPT. Destacar que estas pruebas pueden ser realizadas sobre el terreno que va a ocupar la cimentación.

-Ensayo de penetración estándar SPT:

Se realiza sobre sondeos. Indicado en suelos arenosos, en arcillas y limos la interpretación es más compleja. Tradicionalmente se pensaba que las pruebas de penetración no eran del todo fiables en suelos cohesivos, considerándose más bien útiles para suelos granulares. Parece que actualmente se consideran útiles en ambos casos.

Usa una cuchara hueca cilíndrica y permite la toma de muestras alteradas.

Maza: 63,5 kp (cae sobre una sufridera)

H caída: 76 cm

Se cuentan los golpes para clavar la cuchara los 1º 15 cm, luego comienza el ensayo, contando los golpes (N15-30) necesarios para hincar la cuchara 15 cm (del 15 al 30) y después los golpes (N30-45) necesarios para hincar la cuchara otros 15 cm (del 30 al 45), el NSPT = (N15-30) + (N30-45). Si N > de 50 R=rechazo → N0-15/50 en 120 mm, R (esto quiere decir rechazo a los 12 cm en el primer intervalo).

Como ya se mencionó existen correlaciones entre los resultados del SPT y las características del terreno (compacidad resistencia y deformabilidad, Ángulo de rozamiento interno e índice de densidad o densidad relativa, y por último resistencia al corte sin drenaje en terrenos cohesivos).

-BORROS NB (Ensayo de origen sueco)

Indicado en suelos blandos

Penetración 20 cm

Rechazo >100 golpes

Maza: 63,5 kp (cae sobre una sufridera)

H caída: 50 cm

Punta: cónica, Diámetro: 38 mm, Sección cono: 11,34 cm².

3.3 Ensayos de laboratorio

Teniendo en cuenta que el suelo tendrá con toda probabilidad naturaleza cohesiva, se programan los siguientes ensayos de laboratorio:

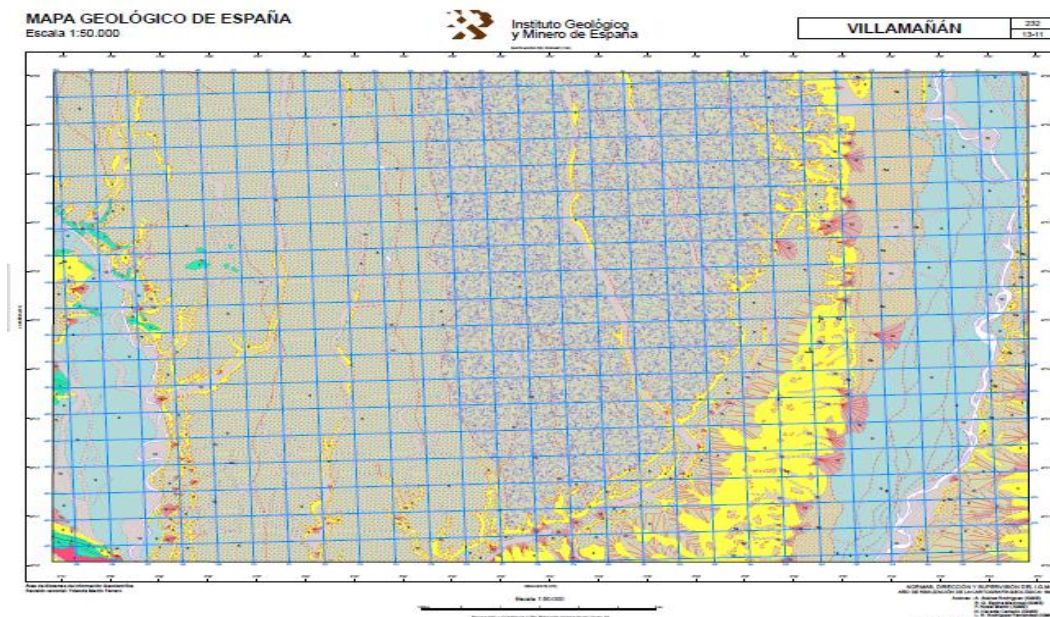
- Ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg)
- Ensayos de caracterización física (peso específico, porosidad, permeabilidad, densidad natural, humedad)
- Ensayos de caracterización mecánica (cohesión, ángulo de rozamiento interno)
- Ensayos de caracterización química (contenido en sulfatos y carbonatos)

El número orientativo de ensayos de laboratorio necesarios para la superficie proyectada (<2.000 m²), y según el CTE DB-SE-C (Tabla 3.7), serán 3 como mínimo de cada tipo, por lo que se deben tomar las muestras necesarias para poder realizarlos.

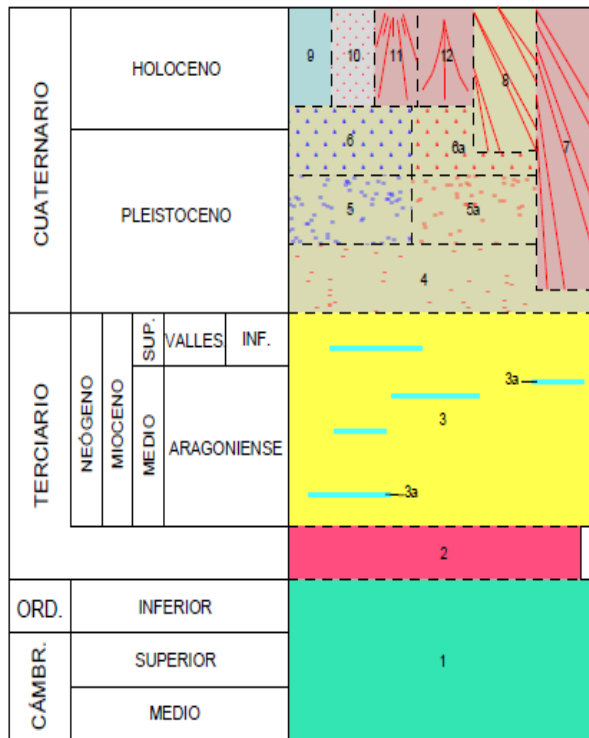
4. RESULTADOS

4.1. Características geológicas del suelo y perfil.

4.1.1. Características geológicas del suelo

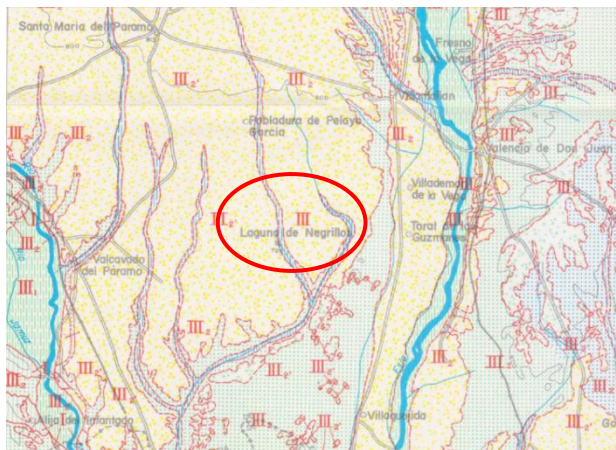


LEYENDA



- 12 Cantos, arenas y limos. Abanicos y conos aluviales
- 11 Arenas con cantos. Coluviones
- 10 Arenas, limos y gravas. Lecho actual, fondos de valle y áreas encharcadas
- 9 Limos, arenas y gravas. Llanura de inundación
- 8 Cantos, arenas y limos. Glacis
- 7 Cantos, arenas y limos. Glacis
- 6a Cantos y gravas silíceas. Terrazas bajas del Esla
- 6 Cantos y gravas silíceas. Terrazas bajas del Órbigo-Jamuz
- 5a Cantos y gravas silíceas. Terrazas medias del Bemega-Esla-Poma
- 5 Cantos y gravas silíceas. Terrazas medias del Órbigo
- 4 Cantos y gravas silíceas. Terrazas altas del Porma
- 3a Niveles conglomeráticos y/o de calcretas
- 3 Arenas y limos con concreciones carbonatadas. Conglomerados polimícticos (cantos calcáreos y silíceos). Abanicos polimícticos
- 2 Brechas clastosoportadas, angulosas, de clastos silíceos rojizos (cuarcitas, pizarras, cuarzo y areniscas), microconglomerados de pizarras de color rojo y lutitas rojas. (Series Rojas)
- 1 Cuarcitas, pizarras y areniscas. (Serie de los Cabos)

ESTRATIGRAFÍA



Según se observa en los mapas geológicos y geotécnicos de España (detalle gráfico incluido en este apartado), la zona donde se pretende ubicar la transformación corresponde con una zona Q_a y III₂ lo que a su vez corresponde con la siguiente descripción:

Q_a: Depósitos de gravas, arenas y arcillas de origen aluvial

III₂: Se incluyen en esta área los depósitos de terrazas pliocuaternarias constituidas por gravas más o menos clasificadas dentro de una matriz areno-arcillosapoco cementada.

Su morfología es llana con marcados desniveles en sus bordes. Estable bajo cualquier tipo de condiciones.

Se considera semipermeable siendo su drenaje por escorrentía superficial mala y por percolación aceptable en ciertos lugares. La existencia de acuíferos a poca profundidad y sus características de permeabilidad y drenaje ocasionan áreas encharcadas.

Pliocuatrnario. Estos depósitos están constituidos por cantos cuarcíticos, redondeados con abundante matriz arcillo-arenosa y arenas. Constituyen amplios mantos de morfología llana y distribuida en escalones. La potencia de esta formación oscila entre 1 a 30 m.

En el límite N de la hoja, y en los niveles topográficamente más elevados, la formación se presenta caótica, con abundante matriz arcillo-arenosa. Hacia el S, y en cotas topográficas menos elevadas, la cantidad de finos disminuye y aumenta la selección de los clastos de cuarcita.

Todos estos depósitos son una sucesión de terrazas fluviales de ríos procedentes de la Cordillera Cantábrica, que comienzan a funcionar con regímenes más irregulares y torrenciales durante el Plioceno para ir sucesivamente regularizándose y encajándose sobre los materiales terciarios y sus propias terrazas, dando a la región una fisonomía característica. Estos ríos no son sino los actuales Órbigo, Esla Valderaduey, Carrión, etc.

Sus capacidades de carga oscilarán entre medias y altas y sus asentamientos de magnitud media se darán en las primeras fases de carga.

Condiciones constructivas favorables, con problemas de tipo Litológico y Geotécnico.

II SEDIMENTOS TERCIARIOS Y CUATERNARIOS	III FORMAS DE RELIEVE LLANAS	Constituyen una serie de depósitos de terrazas pliocuatrnarias constituidas por gravas más o menos clasificadas dentro de una matriz arcillo-arenosa poco cementada. Su morfología es llana con marcados desniveles en sus bordes. Estable bajo cualquier tipo de condiciones. Se considera semipermeable siendo su drenaje por escorrentía superficial mala y por percolación aceptable en ciertos lugares. La existencia de acuíferos a poca profundidad y sus características de permeabilidad y drenaje ocasionan áreas encharcadas. Sus capacidades de carga oscilarán entre medias y altas y sus asentamientos de magnitud media se darán en las primeras fases de carga.	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES
			Problemas de tipo Geotécnico (p.d)
			Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p.d)

Constituyen este grupo parte de las terrazas pliocuatrnarias de la Hoja (T 2-3-5).

Mecánicamente estos terrenos tienen un comportamiento global aceptable, aunque, debido a su escasa potencia, la aplicación de cargas puede repercutir sobre niveles inferiores de comportamiento diferente. Otros problemas a tener en cuenta son los relacionados con el desigual grado de cementación de los materiales granulares, así como la irregular distribución litológica.

Por otro lado, el suelo resulta ser semiblando al poder clavar una pala sin necesidad de hacer uso de la fuerza del pie. Este tipo de suelos por lo general se componen de arcilla o barro

muy suave. La cimentación más recomendable para este suelo son zapatas, ya sean corridas o aisladas, dependiendo si es carga por muros o columnas.

TECTÓNICA

Terrenos terciarios de la Hoja, constituidos en su mayoría por materiales arcillosos bastante cohesivos. Su morfología es ondulada y su resistencia a la erosión muy baja. Los datos sísmicos confirman que, en el borde oeste de la Hoja, a diferencia de otros puntos de la Cuenca, no aparecen las calizas cretácicas ni el resto de las formaciones cretácicas, lo cual confirma lo que se sabe por otros estudios geológicos, que el Cretácico se acuña hacia el O.

Debido a esto, el Terciario, se sitúa en esta zona discordantemente sobre el zócalo o basamento paleozoico.

Dentro de la Hoja de Villamañan solo se encuentra un perfil sísmico, el DR85-04V. Es un perfil N-S. situado en el extremo nororiental de la hoja, en él aparecen el Terciario. Las Calizas Cretácicas sobre la Fm.Utrillas y ésta sobre el basamento hercínico, (situado en este sector a una profundidad de unos 0,7 sg.) dado que aunque nos encontramos al O de la Cuenca, existen las deformaciones cretácicas.

En este perfil se aprecia como las calizas cretácicas y los sedimentos terciarios adquieren mayor potencia hacia el N. También se observan fallas inversas al N de la hoja, que afectan a los materiales del basamento y a la parte baja del Terciario, las cuales podrían tratarse de reactivaciones de estructuras hercínicas (e incluso algunas podrían ser fallas directas mesozoicas que han sufrido una inversión superior).

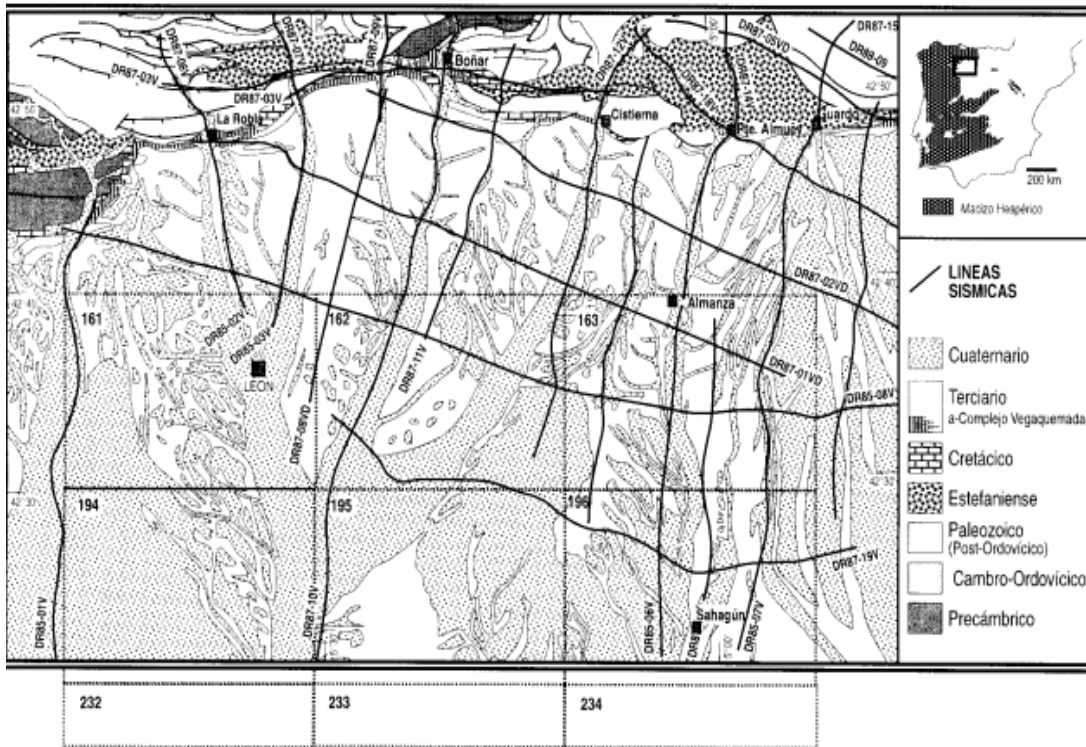


Fig. 6.- Situación de la líneas sísmicas realizadas por REPSOL en el borde noroccidental de la Cuenca del Duero.

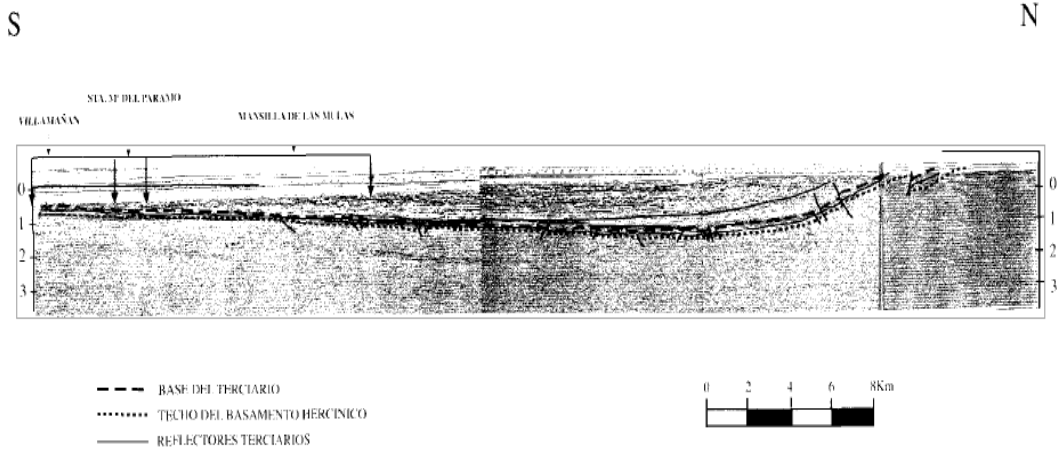
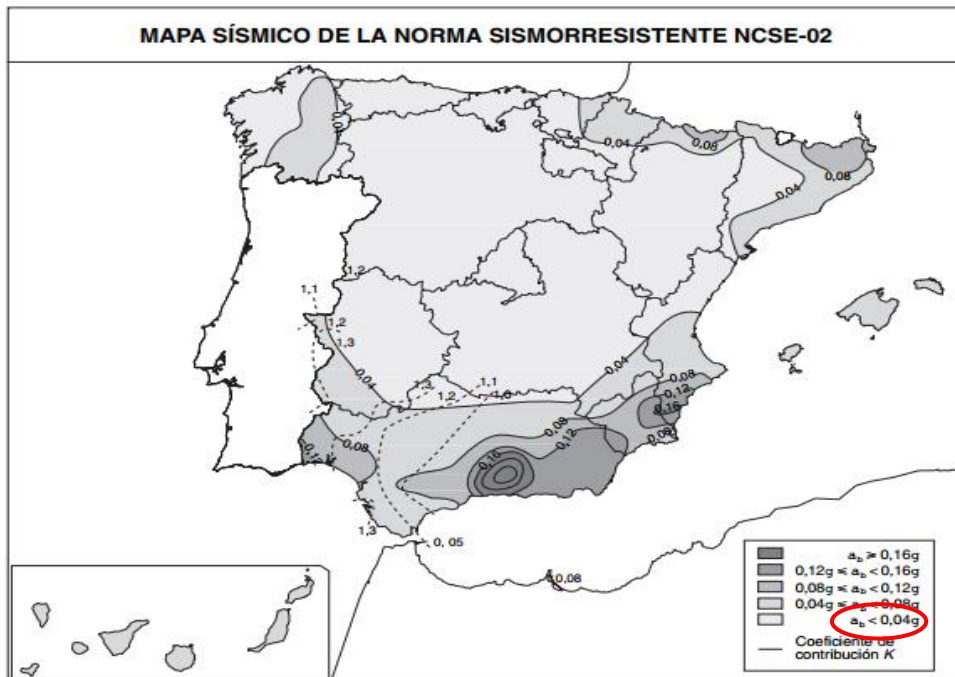


Fig. 7.- Interpretación geológica de los perfiles sísmicos DR85-04V y DR 87-10V. Situación en la Fig.6. Según Redondo et al. (1995), ligeramente modificada.

Por otro lado, la zona de estudio, Logroño (La Rioja), presenta las siguientes características sísmicas según la Norma NCSE (Norma de Construcción Sismoresistente):

- Aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$.
- Coefficiente de contribución $K_v = 1$
- Clasificación de las construcciones: Normal Moderada

Todo ello hace **NO OBLIGATORIA** la aplicación de la citada norma.



HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la zona del páramo. En cuanto a sus características hidrogeológicas destacamos lo siguiente:

AREA III₂. Estas formaciones se consideran como impermeables. Su drenaje se efectúa por escorrentía superficial, siendo este más o menos favorable en razón de las pendientes. En Tierra de Campos, debido a las escasas pendientes existentes, la escorrentía superficial es muy poco activa, produciéndose frecuentes encharcamientos. El drenaje por escorrentía superficial mejora hacia el N en función de sus mayores pendientes topográficas. Se presentan formas de relieve acusadas y alomadas.

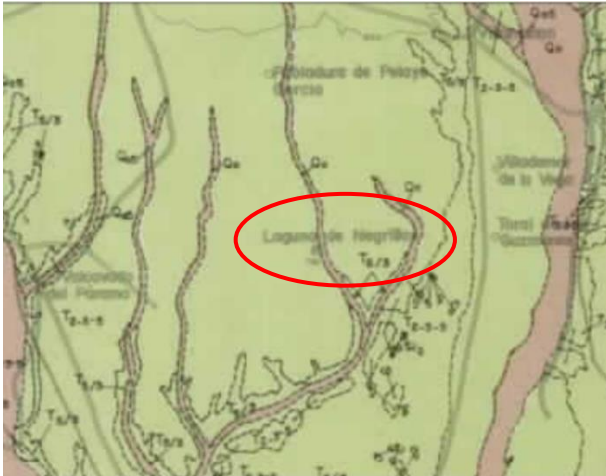
Formaciones impermeables con drenaje desfavorable por escorrentía superficial poco activa.

FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Arcillas arenosas-T₅₋₃

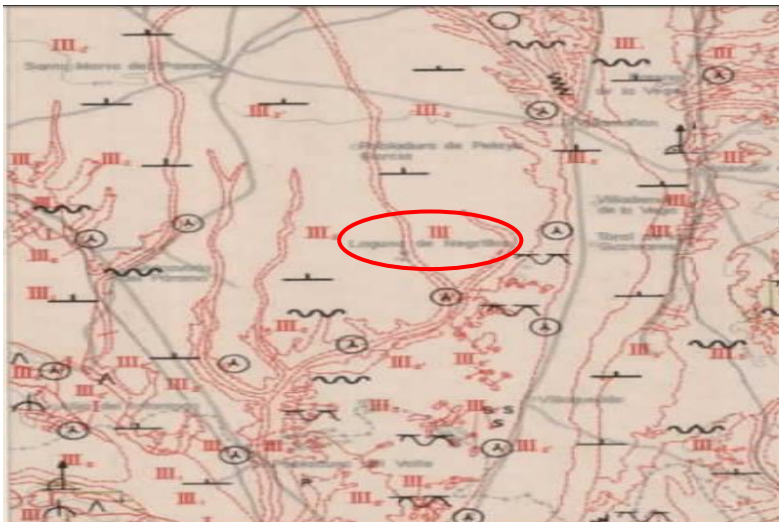
Estos depósitos constituyen la mayoría de los terrenos de la Hoja, sobre todo en su mitad S. Son formaciones de color pardo-rojizo y muy cohesivo; en ciertos lugares llegan a constituir prácticamente depósitos arenosos. Son frecuentes las concentraciones calcáreas, sobre todo en el borde S de la hoja.

Son fácilmente erosionables y allí donde la morfología se hace un poco más acusada es frecuente que den abarrancamientos y algunos deslizamientos. Son susceptibles de aprovechamiento industrial en las ramas de la construcción y cerámica.



CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

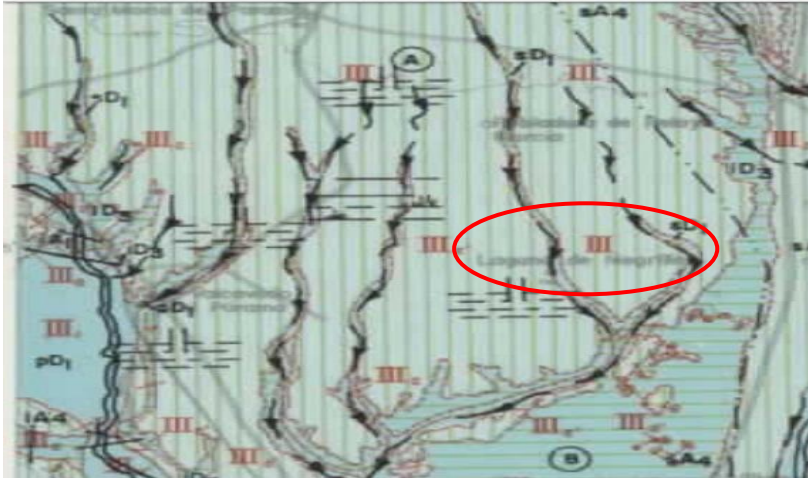
Estas formaciones se consideran como impermeables. Su drenaje se efectúa por escorrentía superficial, siendo este más o menos favorable en razón de las pendientes. En Tierra de Campos, debido a las escasas pendientes existentes, la escorrentía superficial es muy poco activa, produciéndose frecuentes encharcamientos. El drenaje por escorrentía superficial mejora hacia el N en función de sus mayores pendientes topográficas. Se presentan formas de relieve acusadas y alomadas



CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Estas formaciones se consideran como impermeables. Su drenaje se efectúa por escorrentía superficial, siendo este más o menos favorable en razón de las pendientes. En Tierra de Campos, debido a las escasas pendientes existentes, la escorrentía superficial es muy poco activa, produciéndose frecuentes encharcamientos. El drenaje por escorrentía superficial mejora hacia el N en función de sus mayores pendientes topográficas. Se presentan formas de relieve acusadas y alomadas.

Formaciones impermeables con drenaje desfavorable por escorrentía superficial poco activa.



CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Tienen capacidades de carga media, disminuyendo hacia valores menores en depresiones saturadas de agua. Globalmente se producirán asentamientos de magnitud media, no siendo normal la existencia de asentamientos diferenciales o hundimientos bruscos.

Asimismo, tendrán valores mayores en áreas deprimidas en las que la presencia de agua puede saturar los materiales, variando sus características



4.1.2. Perfil del suelo

En este apartado se incluye un estudio de las características y potencia de cada uno de los niveles que constituyen el subsuelo del solar, deducidos de los perfiles de los sondeos realizados. En apartados posteriores se indican los parámetros geotécnicos asignables a cada capa, los cuales se han obtenido de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.

Nivel I: Tierra vegetal Superficialmente, en todo el Sector y en la zona donde irá ubicada la planta de secado, aparece un nivel de tierra vegetal con una potencia reconocida en las prospecciones varía entre 0,10 m y 1,40 m. Teniendo en cuenta la naturaleza de estos materiales y el carácter puntual de las prospecciones, no se puede descartar la existencia de ligeras variaciones de potencia en algún otro punto de la zona estudiada. Litológicamente, está constituido por arenas bastante limosas a limosas, de color marrón oscuro, con gravas silíceas y materia orgánica (raíces). Para este material se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) de 1×10^{-5} m/s. En los ensayos BORROS presenta valores de NP que oscilan entre 2 y 11 golpes/20 cm. En conjunto se considera un nivel de compacidad floja y se desestima, por su deficiente y heterogénea capacidad portante, tanto por asiento como por hundimiento, el apoyo de la cimentación en el mismo.

Nivel II: Gravas y bolos silíceos aluviales Bajo el Nivel I, en todas las prospecciones se encontró, a partir de 0,10-1,40 m y hasta 3,50-4,40 m de profundidad respecto a la superficie del terreno, un terreno de naturaleza granular gruesa con una potencia que oscila entre 2,60 a 4,10 m, siendo superior al alcance de las excavaciones realizadas en el resto del Sector.

Litológicamente está constituido por una mezcla heterométrica de clastos silíceos (arenisca y cuarcita) de tamaño grava y bolo (hasta 25 cm de tamaño máximo), con formas subredondeadas y con matriz intersticial de arenas algo limo-arcillosas a limo-arcillosas, de baja a media plasticidad, de color marrón a marrón rojizo. Plasticidad: baja a media.

Son materiales con porosidad intersticial (drenaje por infiltración) por lo que la permeabilidad del terreno es media a alta, aunque a veces se puede ver disminuida por la existencia de intercalaciones limo-arcillosas. Para este terreno se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) mayor de 1×10^{-3} m/s. En los materiales de este Nivel, debido a su falta de cohesión y a su granulometría gruesa, no es posible obtener muestras inalteradas. Por ello, en este terreno las características geotécnicas se estiman a partir de las observaciones realizadas en las calicatas y en los testigos de sondeo, de los resultados obtenidos en los ensayos de campo y de laboratorio

En conjunto, este Nivel puede calificarse como de compacidad media a muy densa en profundidad y adecuado, por su naturaleza y capacidad portante, como nivel de apoyo de la cimentación.

Nivel III: Arenas bastante limosas y arcillas limo-arenosas

Se trata de materiales miocenos que, por criterios geológicos, podemos suponer se encontrarán con unas características similares a las aquí descritas, bajo la zona estudiada constituyendo el sustrato de la misma y su entorno. Litológicamente está constituido por

arenas bastante limosas, no plásticas, con gravas silíceas dispersas, de color marrón con tonalidades rojizas

A efectos prácticos, los materiales de este Nivel, mayoritariamente arenosos, se pueden considerar como impermeables y para ellos se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) menor de 1×10^{-5} m/s mientras que para los materiales arcillosos se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) menor de 1×10^{-8} m/s.

En conjunto, puede calificarse como de compacidad media a muy densa y adecuado, desde el punto de vista geotécnico, por su naturaleza y capacidad portante, para recibir las cargas transmitidas por la cimentación.

Desde el punto de vista litológico se trata de un nivel heterogéneo eminentemente constituido por arcillas, que pueden contener áridos en cantidad moderada, de tonalidad rojiza-oscura. Terreno cohesivo arcilloso semiduro con gravillas

4.2. Nivel freático

Se debe tener muy en cuenta que estos datos son puntuales y circunscritos al momento de su toma. La existencia o no del nivel freático, así como su posición, están sujetos a oscilaciones estacionales asociadas a factores meteorológicos. Además, en este caso concreto, las variaciones del nivel freático están estrechamente ligadas al periodo de riego.

Conforme a lo establecido en el CTE-BD-SE-C-3, los pesos específicos a utilizar en el cálculo serán:

El peso específico aparente, γ_{ap} , si el nivel freático se encuentra a una profundidad mayor que el ancho B^* bajo la base de la cimentación.

El peso específico sumergido, γ' o γ_{sum} , si el nivel freático está situado en o por encima de la base de la cimentación.

Un peso específico intermedio, γ_k , interpolado linealmente según la expresión que se da a continuación si el nivel freático está comprendido entre los indicados anteriormente.

$$\gamma_k = \gamma' + \frac{z}{B} (\gamma_{ap} - \gamma')$$

Los pesos específicos del terreno se obtienen a través de ensayos de laboratorio, aplicando la norma UNE 103302:94.

Se determina la no presencia del nivel freático en ninguno de los sondeos realizados, lo que implica:

- Que el peso específico a utilizar en las distintas determinaciones será el peso específico aparente.
- La no necesidad de tomar medidas técnicas para proteger a la cimentación y a la estructura de los efectos adversos debidos a nivel freático.
- Que la capacidad de permeabilidad y drenaje del terreno no supondrá ningún problema.

4.3. Características geotécnicas

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, se realizaron 2 Sondeos Mecánicos y de cada uno de ellos se extrajeron dos muestras, con lo que han sido enviadas al laboratorio y analizadas un total de 4 muestras, a continuación, se detalla la profundidad de las pruebas y la de la toma de muestras

NOMBRE DEL SONDEO	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (m)	NOMBRE DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD MUESTRA (m)
S1	0.45-6.10	(M _{S1})a	2.30-2.60
		(M _{S1})b	4.8-5.20
S2	0.55-6.20	(M _{S2})c	3.15-3.45
		(M _{S2})d	4.95-5.30

Por otro lado, se realizaron también tres pruebas continuas de penetración con un penetrómetro BORROS, presentando las tres los mismos resultados, por lo que se estudió una de ellas. Los resultados de la misma se muestran a continuación:

NOMBRE DE LA PRUEBA	PROFUNDIDAD DE LA PRUEBA (M)	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	N (BORROS)
PB1	1,25-3.45	1.25-1.55	17/14/6/8 (20)
		3.15-3.45	5/11/10/9 (22)

Sobre las muestras tomadas se realizaron diversos ensayos a fin de determinar ciertos parámetros: Granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad natural del suelo, peso específico de las partículas sólidas, peso específico aparente del suelo, cohesión y ángulo de rozamiento interno.

Los ensayos de laboratorio realizados y las normas seguidas para ello se relacionan a continuación, por último se da un resumen de los resultados obtenidos en forma de tabla:

Identificación:

- Granulometría por tamizado UNE 103101 :1995 o NLT 104/91
- Límite líquido UNE 103103 :1994
- Límite plástico UNE 103104 :1993

Estado:

- Humedad natural UNE 103300 :1993
- Peso específico aparente UNE103301 :1994

- Peso específico de las partículas UNE103302 :1994

Resistencia:

- Compresión simple UNE 103400 :1993
- Corte directo UNE103401 :1998

Contenido químico:

- Contenido en carbonatos UNE 103200 :1993
- Contenido cualitativo de sulfatos UNE 103202 :1995

Muestras tomadas sobre el sondeo 1: M _{s1}					
DESIGNACIÓN: (M _{s1})a	GRANULOMETRÍA	% G		% A	
		6.78		34.12	
PROFUNDIDAD: 2.30-2.60	LÍMITES DE ATTERBERG	%LL	%LP	I _p	I _c
		30.20	18.10	12.10	0.98
NIVEL: II	HUMEDAD NATURAL	H = 18.35 (%)			
	ENSAYO PICNÓMETRO	$\gamma_s = 25.8$ (kN/m ³)			
	BALANZA HIDROSTÁTICA	$\gamma_{ap} = 18.4$ (kN/m ³)			
	POROSIDAD	0.4			
	ÍNDICE DE HUECOS	0.66			
	SATURACIÓN	72.5			
	RESISTENCIA COMPRESIÓN	211,5 (KPa)			
	COHESIÓN	201.18 (KN/m ²)			
	ÁNGULO ROZMIENTO INTERNO	25.36°			
	% Finos	59.10			

DESIGNACIÓN: (M _{s1})b	GRANULOMETRÍA	% G		% A	
		9.21		28.55	
PROFUNDIDAD: 4.8-5.20	LÍMITES DE ATTERBERG	%LL	%LP	I _p	I _c
		36.4	17.4	19.0	0.89
NIVEL: III	HUMEDAD NATURAL	H = 19.41 (%)			
	ENSAYO PICNÓMETRO	$\gamma_s = 26.0$ (kN/m ³)			
	BALANZA HIDROSTÁTICA	$\gamma_{ap} = 17.6$ (kN/m ³)			
	POROSIDAD	0.43			
	ÍNDICE DE HUECOS	0.76			
	SATURACIÓN	68.1			
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	241.7 (KPa)			
	COHESIÓN	231.39 (KN/m ²)			
	ÁNGULO ROZMIENTO INTERNO	24.18 °			
	% Finos	62.24			

Muestras tomadas sobre el sondeo 2: Ms ₂						
DESIGNACIÓN: (Ms ₂)c PROFUNDIDAD: 3.15-3.45 NIVEL: II	GRANULOMETRÍA	% G		% A		% Finos
		7.77		33.86		58.37
	LÍMITES DE ATTERBERG	%LL	%LP	I _p	I _c	I _f
		26.8	15.3	11.5	0.86	0.14
	HUMEDAD NATURAL	H = 16.89(%)				
	ENSAYO PICNÓMETRO	$\gamma_s = 27.0$ (kN/m ³)				
	BALANZA HIDROSTÁTICA	$\gamma_{ap} = 19.1$ (kN/m ³)				
	POROSIDAD	0.39				
	ÍNDICE DE HUECOS	0.65				
	SATURACIÓN	72.42				
	RESISTENCIA COMPRESIÓN	221.6 (KPa)				
	COHESIÓN	223.67(KN/m ²)				
	ÁNGULO ROZMIENTO INTERNO	23.32°				

DESIGNACIÓN: (Ms ₂)d PROFUNDIDAD: 4.95-5.30 NIVEL: III	GRANULOMETRÍA	% G		% A		% Finos
		10.14		31.14		58.72
	LÍMITES DE ATTERBERG	%LL	%LP	I _p	I _c	I _f
		31.5	17.2	14.3	0.97	0.03
	HUMEDAD NATURAL	H = 17.58 (%)				
	ENSAYO PICNÓMETRO	$\gamma_s = 26.4$ (kN/m ³)				
	BALANZA HIDROSTÁTICA	$\gamma_{ap} = 18.5$ (kN/m ³)				
	POROSIDAD	0.4				
	ÍNDICE DE HUECOS	0.67				
	SATURACIÓN	70.8				
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	242.9 (KPa)				
	COHESIÓN	193.99 (KN/m ²)				
	ÁNGULO ROZMIENTO INTERNO	24.28°				

4.3.1. Resultados de los ensayos

4.3.1.1. Determinación de la granulometría del suelo

La determinación de los distintos tamaños de partículas que constituyen los estratos analizados, se han efectuado ensayos de tamizado, siguiendo las indicaciones de la Norma UNE 103-101:1995.

Este ensayo consiste en pasar la muestra de suelo representativa, a través de una batería de tamices de diferentes aberturas, anotando los distintos pesos retenidos sobre cada tamiz, los resultados convenientemente tratados (a través de la elaboración del estadillo que incluye la norma) permiten dibujar la curva granulométrica del suelo.

Una vez dibujada la curva, se procede a determinar los valores característicos D10, D30 y D60, los cuales permitirán determinar los parámetros Coeficiente de uniformidad y coeficiente de curvatura, necesarios en el caso de suelos granulares para la aplicación de la clasificación SUCS.

A continuación, en la tabla adjunta, se dan los datos una vez elaborados, correspondientes a los ensayos de granulometría realizados, indicando los % retenidos sobre los tamices UNE 5 mm y UNE 0.008 mm, así como el % que atraviesa este último, los dos primeros valores representan respectivamente los % de grava y arena, mientras que lo que atraviesa el tamiz 0.008 corresponde al % de finos.

Muestra	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	% Gravas	% Arenas	% Finos
(Ms1)a	2.30-2.60	II	6,78	34,12	59,10
(Ms1)b	4.8-5.20	III	9,21	28,55	62,24
(Ms2)c	3.15-3.45	II	7,77	33,86	58,37
(Ms2)d	4.95-5.30	III	10.14	31.4	58.72

En base a los ensayos granulométricos realizados se concluyen que se trata de un suelo compuesto básicamente por materiales cohesivos, donde predominan de manera muy importante los finos sobre los materiales granulares (el % de finos es muy superior al porcentaje de Gravos + arenas en todos los casos) Además el % de finos es siempre superior al 35% en peso, límite que establece el CTE DB SE-C, tabla D.25 para suelos finos, es posible que se trate de un suelo consistente en arcillas muy firmes, dadas las tipologías constructivas adyacentes para una tensión admisible del terreno habitual y la ausencia fallos estructurales que denoten problemas de cimentación. El resto de los ensayos permitirán establecer si realmente se trata de este tipo de suelo.

4.3.1.2. Determinación de los límites de atterberg

Cuando la presencia de finos es muy elevada en un suelo es necesario conocer las propiedades plásticas de esa fracción, a través de la determinación de los límites de Atterberg. La metodología empleada corresponde con la Norma UNE 103-104:1993.

El límite líquido (W_L) es el contenido de humedad que posee el suelo al pasar del estado semilíquido o viscoso al plástico y el límite plástico (W_P) separa los estados plástico y semisólido.

La diferencia entre los valores del límite líquido y el límite plástico es el índice de plasticidad (IP).

La utilidad de los límites de Atterberg como ensayos de identificación radica en que, debido a la gran profusión de determinaciones ya realizadas, dan una idea de las propiedades del suelo analizado.

A partir del Límite Líquido, del Límite plástico y del contenido de humedad se pueden calcular también los índices de Fluidez “I_F” y de consistencia “I_C”, utilizando las siguientes expresiones:

$$I_F = \frac{(W - W_P)}{(W_L - W_P)} \cdot 100$$

$$I_C = \frac{(W - W_P)}{(W_L - W_P)} \cdot 100$$

Donde:

W: Contenido de humedad

W_L: Límite Líquido

W_P: Límite Plástico

Conocido el índice de consistencia se puede establecer un rango para la resistencia a la compresión simple “q_u” que pueden soportar las arcillas, así como el valor cualitativo de esa consistencia.

Clasificación	I _C	Resistencia a compresión simple q _u (kPa)
Muy blanda	0 - 0.25	0-25
Blanda	0.25 - 0.50	25-50
Media	0.50 - 0.75	50-100
Firme	0.75 - 1	100-200
Muy firme	1 - 1.5	200-400
Dura	> 1.5	> 400

Muestra	Profundidad (m)	Nivel geológico	W _L	W _P	W	IP	I _F	I _C
(M _{S1})a	2.30-2.60	II	30.2	18.1	18.35	12.1	0.002	0.98
(M _{S1})b	4.8-5.20	III	36.4	17.4	19.41	19.0	0.110	0.89
(M _{S2})c	3.15-3.45	II	26.8	15.3	16.88	11.5	0.140	0.86
(M _{S2})d	4.95-5.30	III	31.5	17.2	17.57	14.3	0.030	0.97

En el caso de nuestro suelo todas las muestras indican que estamos ante arcillas firmes con un rango de la resistencia a la compresión simple entre 100 y 200 kPa.

En base a los ensayos de plasticidad realizados se sacan las siguientes conclusiones con respecto al nivel geotécnico objeto de estudio (nivel II):

En base a los ensayos de plasticidad realizados se sacan las siguientes conclusiones con respecto al nivel Límite líquido por debajo de 50 para ambos casos (30.2 y 26.8, respectivamente).

1. Según el valor del Índice de Plasticidad el suelo se puede clasificar como ligeramente plástico (Sowers, 1979), con un resultado del IP por debajo de 15 (12.1 y 11.5, respectivamente).

IP	Descripción
0-3	No Plástico
3-15	Ligeramente Plástico
15-30	Baja Plasticidad
>30	Alta Plasticidad

Finalmente, teniendo en cuenta que no se han observado signos de naturaleza orgánica en el suelo, a partir de los resultados de los ensayos de granulometría y límites de Atterberg, se puede ya realizar la **caracterización del suelo** mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S).

4.3.1.3. Determinación de la humedad natural del suelo

Este ensayo se lleva a cabo siguiendo la norma UNE 103-300:1993: “Determinación de la humedad mediante secado en estufa”, sobre una muestra de alrededor de 50 gr del mismo suelo que luego será utilizado para determinar el peso específico aparente del terreno.

La fórmula empleada para la determinación de la humedad es:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{(M_2 - M_3)}{(M_3 - M_1)} \cdot 100$$

Dónde:

M₁: masa inicial de la muestra (recipiente limpio y seco + tapa), en gramos.

M₂: masa de la muestra (M₁ + muestra), en gramos.

M₃: masa final tras el secado, en gramos.

%H: Humedad

Muestra	CANTIDAD DE MUESTRA (g)	M ₁ (g)	M ₂ (g)	M ₃ (g)	% H
(M _{s1})a	67.27	47.83	115.12	104.69	18.35
(M _{s1})b	53.21	47.83	101.06	92.41	19.41
(M _{s2})c	59.03	47.83	106.88	98.35	16.89
(M _{s2})d	62.34	47.83	110.19	100.87	17.58

4.3.1.4. Determinación de peso específico de las partículas sólidas y de la porosidad

Este ensayo se lleva a cabo siguiendo la norma UNE 103-302:1994: “Determinación de la densidad real de un suelo”, Para el desarrollo de este ensayo es necesario utilizar un aparato llamado picnómetro, que nos permite determinar el volumen de las partículas sólidas y su peso y a partir de estos datos calcular finalmente el peso específico de las partículas sólidas.

Este ensayo se basa en el principio de Arquímedes, de manera que, si conocemos el peso del agua desalojada, podemos calcular el volumen de agua desalojada, que será igual al volumen de suelo ensayado.

A continuación, se dan los datos correspondientes a una simplificación del ensayo. La fórmula empleada para la determinación del peso específico de las partículas sólidas, en kN/m³, es:

$$\gamma_s \left(\frac{kN}{m^3} \right) = \frac{(M_1)}{(M_1 + M_2 - M_3)} \times \frac{9,81 * 10^{-6} \left(\frac{kN}{g} \right)}{10^{-6} \left(\frac{m^3}{cm^3} \right)}$$

Dónde:

M₁: masa de la muestra seca a ensayar, en gramos.

M₂: masa del picnómetro con el agua enrasada hasta la marca, a la temperatura del ensayo (20°C), en gramos.

M₃: masa del picnómetro con el agua y la muestra de suelo, enrasado hasta la marca, en gramos.

γ_s: peso específico de las partículas sólidas del suelo, en kN/m³.

Muestra	M ₁ (g)	M ₂ (g)	M ₃ (g)	γ _s (kN/m ³)
(M _{s1})a	14.96	89.96	99.24	25.8
(M _{s1})b	14.98	88.55	97.88	26.0
(M _{s2})c	16.51	88.99	99.51	27.0
(M _{s2})d	15.34	86.97	96.6	26.4

A partir de los cálculos anteriores se determina la porosidad utilizando la fórmula:

$$n = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_s}$$

Dónde:

γ_d: peso específico del suelo seco, en kN/m³.

γ_s: peso específico de las partículas sólidas, en kN/m³.

n: porosidad.

También pueden darse otros parámetros como son el índice de huecos, y la saturación:

$$e = \frac{n}{1 - n}$$

Dónde:

n: porosidad.

e: índice de huecos

$$S = \frac{H}{n} \cdot \frac{\gamma_d}{\gamma_w}$$

Dónde:

n: porosidad.

H: humedad en tanto por uno

γ_d : peso específico del suelo seco, en kN/m³.

γ_w : peso específico del agua, en kN/m³.

Muestra	γ_s (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	γ_w (kN/m ³)	n	e	H	S
(Ms ₁)a	25.8	15.5	9.81	0.40	0.66	18.35	72.5
(Ms ₁)b	26.0	14.8	9.81	0.43	0.76	19.41	68.1
(Ms ₂)c	27.0	16.3	9.81	0.39	0.65	16.89	72.4
(Ms ₂)d	26.4	15.8	9.81	0.40	0.67	17.58	70.8

En base a estos resultados, se concluye que los valores de densidades del suelo están dentro de los parámetros habituales que especifica el CTE DB-SE-C en la Tabla D.26 del Anejo D para arcillas.

Por otra parte, los índices de huecos detectados son bajos, puesto que se trata de un material de tipo arcilloso.

Finalmente, las densidades obtenidas en general son altas para los materiales ensayados, y los grados de saturación relativamente bajos, lo que implica que no son previsibles asentamientos de consolidación significativos, lo que para el terreno de construcción elimina la posibilidad de aparición de asentamientos diferenciales, puesto que estos asentamientos requieren bajas densidades y aparecen con elevados grados de saturación.

4.3.1.5. Determinación del peso específico aparente del suelo

Este ensayo se lleva a cabo siguiendo la norma UNE 103-301:1994: "Determinación de la densidad de un suelo", Para su aplicación es necesario el cálculo previo de la humedad sobre una muestra de aproximadamente 50 g del mismo suelo (definida en el ensayo nº 1), además una segunda muestra de aproximadamente 100 g, se parafina y se somete a inmersión y pesaje en balanza hidrostática.

Este ensayo se basa en el principio de Arquímedes

"...Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado, la balanza hidrostática es capaz de medir este empuje, dando el peso de la muestra sumergida..."

La fórmula empleada para la determinación del peso específico aparente, según la citada norma, en kN/m³, es:

$$\gamma_{ap} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = \frac{M_1}{M_2 - M_4 - \left(\frac{M_3}{\gamma_p} \right)} \times \frac{9,81 * 10^{-6} \left(\frac{\text{kN}}{\text{g}} \right)}{10^{-6} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{cm}^3} \right)}$$

Dónde:

M₁: masa de la muestra, en gramos.

M₂: masa de la muestra parafinada, en gramos.

M₃: masa de parafina, en gramos. (Diferencia entre M₂-M₁)

M₄: masa de la muestra sumergida, en gramos.

γ_{ap}: peso específico aparente del suelo húmedo en kN/m³.

γ_p: peso específico de la parafina en g/cm³.

Muestra	M ₁ (g)	M ₂ (g)	M ₃ (g)	M ₄ (g)	γ _p (g/cm ³)	γ _{ap} (kN/m ³)
(M _{s1})1	104.12	106.48	2.36	48.12	0.865	18.4
(M _{s1})2	117.81	120.01	2.2	51.91	0.865	17.6
(M _{s2})1	109.75	110.98	1.23	53.21	0.865	19.1
(M _{s2})2	115.89	117.64	1.75	54.32	0.865	18.5

A partir de los cálculos anteriores y conocida la humedad se puede calcular también el Peso específico aparente del suelo seco γ_d, el peso específico saturado y el peso específico del suelo sumergido, a fin de emplear posteriormente en el cálculo de la tensión admisible el más adecuado en función de las indicaciones del CTE.

Las expresiones que permiten el cálculo se dan a continuación

El peso específico del suelo seco:

$$\gamma_d \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\gamma_{ap} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right)}{(1 + H)}$$

Dónde:

γ_d: peso específico aparente del suelo seco, en kN/m³.

γ_{ap}: peso específico aparente del suelo húmedo, en kN/m³.

H: Humedad, en tanto por uno, calculada en el ensayo nº 1.

El peso específico del suelo saturado:

$$\gamma_{sat} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = \gamma_d + n$$

Dónde:

γ_d: peso específico del suelo seco, en kN/m³.

γ_{sat}: peso específico saturado, en kN/m³.

n: porosidad, calculada en el ensayo nº 2.

El peso específico aparente del suelo sumergido:

$$\gamma_{\text{sum}} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = \gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

Dónde:

γ_{sum} : peso específico sumergido, en kN/m³.

γ_{sat} : peso específico saturado, en kN/m³.

γ_w : peso específico del agua, en kN/m³.

Muestra	H	γ_{ap} (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)
(M _{S1})1	18.35	18.4	15.5
(M _{S1})2	19.41	17.6	14.8
(M _{S2})1	16.89	19.1	16.3
(M _{S2})2	17.58	18.5	15.8

En el caso de nuestro suelo y teniendo en cuenta la posición del nivel freático definida en apartados anteriores (nivel freático por debajo de la base del cemento a una profundidad superior al lado menor de la zapata mayor “B”), el parámetro de peso específico que debe utilizarse para el cálculo de la tensión admisible que soporta el suelo, según las especificaciones del CTE-DB-SE-C, es el peso específico aparente del suelo “ γ_{ap} ”.

4.3.1.6. Ensayo de compresión simple

Sobre las muestras parafinadas tomadas sobre los sondeos mecánicos, se han realizado ensayos de compresión simple, conforme a la Norma UNE 103-400:1993.

A continuación, se reflejan los resultados obtenidos junto a la estimación cualitativa de la cohesión del suelo en cada caso, según la clasificación del CTE-DB-SE-C (Anejo D, Tabla D.3).

Muestra	Profundidad (m)	Nivel geológico	qu (kPa)	Cohesión
(M _{S1})a	2.30-2.60	II	211,5	Muy firme
(M _{S1})b	4.8-5.20	III	241,7	Muy firme
(M _{S2})c	3.15-3.45	II	221,6	Muy firme
(M _{S2})d	4.95-5.30	III	243,2	Muy firme

A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos de compresión simple realizados en laboratorio, y en función de la clasificación del CTE, podemos determinar que estos materiales poseen una cohesión muy compacta en todos los casos.

4.3.1.7. Ensayo de corte directo (cohesión y ángulo de rozamiento interno)

Sobre unas muestras parafinadas tomadas sobre el sondeo mecánico, se han realizado ensayos de corte directo. La normativa empleada para su determinación es la norma UNE 103-401:1998, Los resultados obtenidos se dan a continuación en forma de tabla. Con ellos se dibuja la gráfica tensión normal-tensión tangencial, obteniendo una recta, cuya pendiente será el ángulo de rozamiento interno y el punto de corte de la recta con el eje de ordenadas será la cohesión:

Nº de sondeo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	τ (kPa)	σ (kPa)
(M _{s1})a	2,30-2,60	II	Ensayo 1: 225,54 Ensayo 2: 475,62 Ensayo 3: 620,05	Ensayo 1: 50,17 Ensayo 2: 580,97 Ensayo 3: 880,01
(M _{s1})b	3,15-3,45	III	Ensayo 1: 280,15 Ensayo 2: 544,30 Ensayo 3: 674,98	Ensayo 1: 105,64 Ensayo 2: 706,30 Ensayo 3: 981,44
(M _{s2})c	4,80-5,20	II	Ensayo 1: 256,64 Ensayo 2: 445,90 Ensayo 3: 602,78	Ensayo 1: 61,31 Ensayo 2: 554,51 Ensayo 3: 853,04
(M _{s2})d	4.95-5.30	III	Ensayo 1: 212,36 Ensayo 2: 389,00 Ensayo 3: 598,17	Ensayo 1: 43,17 Ensayo 2: 427,36 Ensayo 3: 897,14

Dónde:

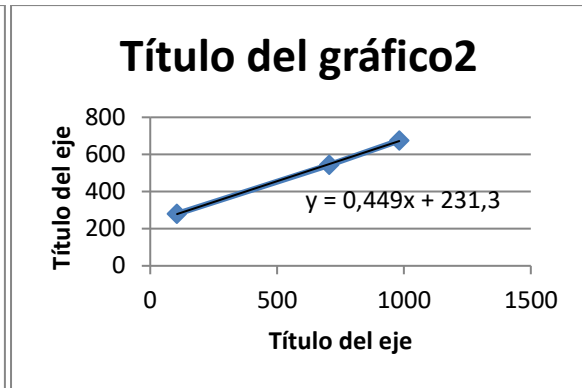
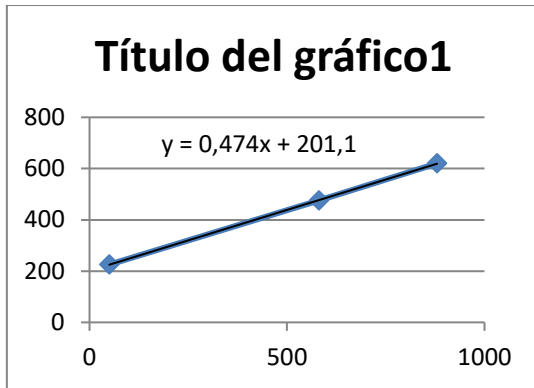
τ : tensión tangencial corregida sobre la superficie de la probeta durante el desplazamiento horizontal del carro que contiene la célula (kPa).

σ : tensión normal corregida que se está ejerciendo sobre la superficie de la probeta, en función del equilibrio del aparato y la carga aplicada (kPa).

Nº de sondeo	Nivel geotécnico	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento interno, (°)
(M _{s1})a	II	201,18	25,36
(M _{s1})b	III	231,39	24,18
(M _{s2})c	II	223,67	23,32
(M _{s2})d	III	193,99	24,28

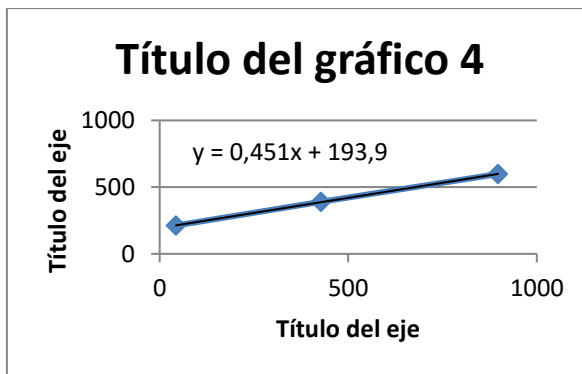
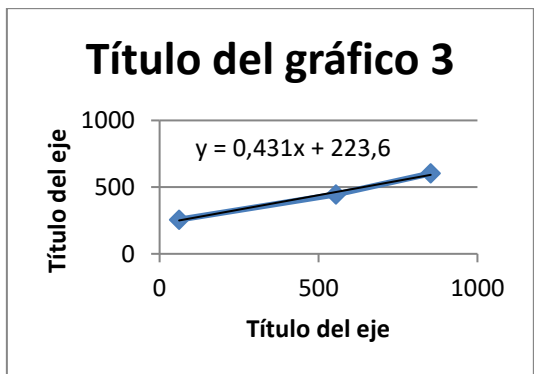
$$Y1=0.474x+201.1 \rightarrow \arctg(0.474)=25.36$$

$$Y2=0.449x+231.3 \rightarrow \arctg(0.449)=24.18$$



$$Y3=0.431x+223.6 \rightarrow \arctg(0.431)=23.32$$

$$Y4=0.451x+193.9 \rightarrow \arctg(0.451)=24.28$$



Los resultados obtenidos en los ensayos de corte directo realizados en laboratorio proporcionan ángulos de rozamiento interno entre 23° y 26°, lo que corresponde según la Tabla D.27 del CTE DB-SE-C, con arcillas.

4.3.1.8. Contenido en agentes químicos agresivos para el hormigón

CONTENIDO EN SULFATOS

Para determinar la agresividad del suelo frente al hormigón, se ha realizado un análisis del contenido de sulfatos solubles en muestra del suelo, conforme a la Norma UNE 103-201:1993, contenida también en la EHE-2008.

A continuación, se muestran los resultados para este ensayo del sondeo más desfavorable:

Nº de sondeo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	Mg SO ₄ /kg
(M _{S1})1	2,30-2,60	II	No detectados
(M _{S1})2	4,80-5,20	III	No detectados
(M _{S2})1	3,15-3,45	II	No detectados
(M _{S2})2	4,95-5,30	III	No detectados

Los resultados obtenidos, indican la no agresividad del suelo frente a los componentes del hormigón de los suelos estudiados, por lo que no será necesario el empleo de cementos sulforresistentes en aquellos hormigones que vayan a entrar en contacto con el terreno.

CONTENIDO EN CARBONATOS

La valoración del ácido carbónico en el agua se realiza mediante la determinación de la proporción de dióxido de carbono (CO₂). El ácido carbónico reacciona con el hidróxido cálcico y magnésico del hormigón, formado carbonato, que presenta un grado de solubilidad suficiente para ser eliminado por lixiviación en presencia de agua. El proceso en conjunto incrementa la porosidad del hormigón, su susceptibilidad a otros ataques químicos, y una pérdida de su capacidad resistente.

La normativa empleada para su determinación se realiza conforme a la Norma UNE 103-200:1993, devolviendo los siguientes resultados:

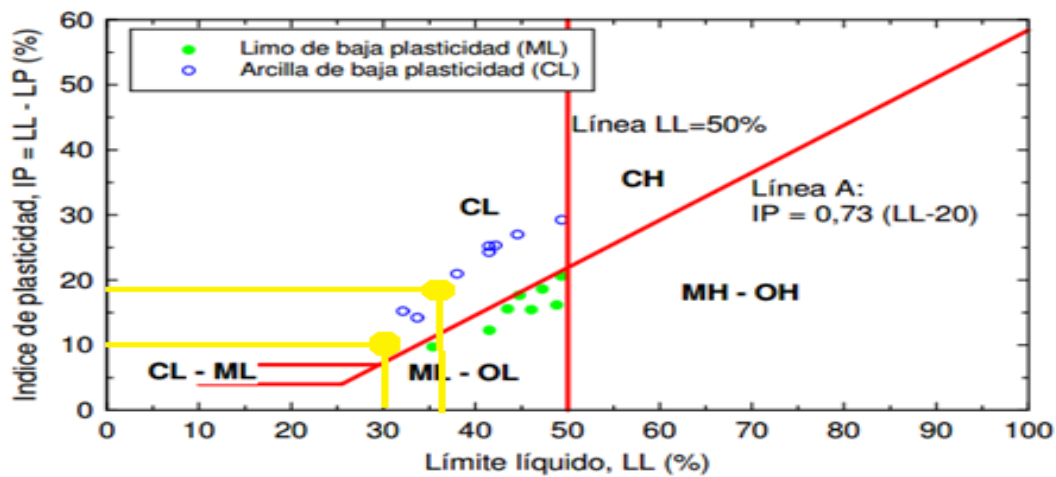
Nº de sondeo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	Mg CO ₂ /kg
(M _{S1})1	2,30-2,60	II	No detectados
(M _{S1})2	4,80-5,20	III	Algunos nódulos blanquecinos carbonatados
(M _{S2})1	3,15-3,45	II	No detectados
(M _{S2})2	4,95-5,30	III	No detectados

Sin embargo, dada la profundidad detectada (3,15-3,45 metros), estos nódulos carbonatados no presentarán problemas para la cimentación, puesto que ésta consistirá en cimentación directa a base de zapatas en superficie, no previendo profundizar más allá de 3 m.

4.4. CLASIFICACIÓN SUCS

Vamos a realizar a continuación la clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) para cada una de las muestras, en función de los datos anteriormente obtenidos de los ensayos, para determinar si los suelos son granulares o cohesivos y el resto de detalles que nos ayuden a definir su calidad.

MUESTRA	MS1a	MS1b	MS1c	MS1d
FRACCIÓN FINA FF %	59,10	62,44	58,45	58,72
FRACCIÓN GRUESA FG %	40,90	37,76	33,78	33,14
% ARENA	34,12	28,55	41,63	43,28
% GRAVA	6,78	9,21	7,77	10,14
LL	30,2	36,4	26,8	31,5
LP	18,10	17,4	15,3	17,2
IP	12,10	19,0	8,85	18,4
Sobre/bajo Línea A	Sobre línea A	Sobre línea A	Sobre línea A	Sobre línea A
LL ⁺ /LL ⁻ ≥ 0'75	INORGÁNICO	INORGÁNICO	INORGÁNICO	INORGÁNICO
SUCS	"CL" Arcilla ligera arenosa	CL" Arcilla ligera arenosa	CL" Arcilla ligera arenosa	CL" Arcilla ligera arenosa



Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayos de laboratorio			Clasificación de suelos		
			Símbolo de grupo	Nombre del grupo	
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 4$ y $1 \leq Cc \leq 3$	GW	Grava bien graduada	
		$Cu < 4$ y $1 > Cc > 3$	GP	Grava mal graduada	
	Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	$IP < 4$ o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa	
		$IP > 7$ o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa	
	Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo	
		Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla	
	Suelos de partículas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 6$ y $1 \leq Cc \leq 3$	SW	Arena bien graduada
			$Cu < 6$ y $1 > Cc > 3$	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	$IP < 4$ o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			$IP > 7$ o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200		Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo	
		Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla	
Limos y arcillas Límite Líquido menor que 50		Inorgánicos	$IP > 7$ y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			$IP < 4$ y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno	OL	Arcilla orgánica
			Límite líquido - no secado < 0.75	OH	Limo orgánico
	Limos y arcillas Límite Líquido mayor que 50	Inorgánicos	$IP > 7$ y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			$IP < 4$ y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
Suelos altamente orgánicos	Orgánicos	Límite líquido - secado al horno	OH	Arcilla orgánica	
		Límite líquido - no secado < 0.75	OT	Limo orgánica	

Según los sondeos analizados, el suelo resulta ser "CL" Arcilla Ligera Arenosa, por lo tanto el suelo es cohesivo y el método de cálculo más adecuado para determinar la tensión admisible será el método de Terzaghi y Peck.

CORRELACIONES DE CALIDAD SEGÚN LA CLASIFICACIÓN SUCS

Los suelos CL por la clasificación SUCS son en general impermeables, con una resistencia regular, una compresibilidad media y, por último, en una escala de calidad para obras de cimentación de 1 al 14 punto, siendo 1 el mejor suelo posible y 14 el peor, a este suelo, le asignaríamos una nota de 5 puntos si existe buen drenaje y de 10 si no es así. Lo que implica que en esta obra se debe prestar especial atención al drenaje y dotarla de las medidas técnicas necesarias para evitar que el agua afecte al terreno sobre el que apoyamos el cemento.

Todas estas correlaciones de calidad hacen recomendable proponer un ensayo extra para analizar la tendencia de la arcilla a la expansividad, utilizando la norma UNE 103.602:1996, que relaciona el carácter crítico del suelo ensayado con su presión de hinchamiento bajo condiciones variables de carga.

La siguiente tabla propone una gradación del riesgo potencial de hinchamiento en función de los resultados de los ensayos de hinchamiento libre y de la determinación de la tensión máxima de hinchamiento:

Riesgo potencial de hinchamiento	Presión máxima de hinchamiento (kPa)
Bajo	<30
Medio	30-120
Alto	120-250
Muy alto	>250

Tras la aplicación del ensayo los resultados obtenidos fueron:

Nº de sondeo	Profundidad (m)	Nivel geotécnico	ph (kPa)	Riesgo potencial
(Ms1)1	2,30-2,60	II	25,65	Bajo
(Ms1)2	4,80-5,20	III	18,49	Bajo
(Ms2)1	3,15-3,45	II	23,08	Bajo
(Ms2)2	4,95-5,30	III	22.87	Bajo

Dónde:

ph: presión de hinchamiento del terreno, en kPa.

De esta forma, se concluye que el riesgo potencial de hinchamiento por arcillas expansivas es de tipo bajo.

4.5. CÁLCULO DE LA TENSIÓN ADMISIBLE

4.5.1.- Método de predimensionado de las zapatas

El predimensionado se realiza con el programa CYPE INGENIEROS y para una tensión admisible inicial estimada de 0.25 N/mm². A continuación se resumen los resultados del predimensionado necesarios para el cálculo de la tensión admisible real, que serán las dimensiones de la zapata (lago, ancho y canto) y los esfuerzos a nivel de la cimentación (axiles, cortantes y flectores)

Por otro lado, serán necesarios los datos del suelo obtenidos de los ensayos de laboratorio: cohesión, ángulo de rozamiento interno y peso específico de cálculo (en función de lo establecido en el apartado 4.2).

Las dimensiones de la zapata crítica objeto de estudio, se corresponden con la zapata ubicada en la fachada este, del pórtico inmediatamente adyacente al pórtico final. Sus dimensiones son las siguientes:

- Lado corto (B): 170 cm.
- Lado largo (L): 170 cm.
- Canto o profundidad (D): 100 cm

Resumen de esfuerzos:

TIPO DE ESFUERZO	MAYOR	MENOR
AXIL (kN)	75,0	27,1
CORTANTE en Y (kN)	-2,2	22,6
CORTANTE en X (kN)	1,1	0,3
MOMENTO en Y (kN.m)	0,8	0,1
MOMENTO en X (kN.m)	0,9	-27,9

A partir de estos datos se calcula B* y L* usando las fórmulas:

$B^* = B - e_B$	$e_B = \frac{\sum M_B}{\sum V}$
$L^* = L - e_L$	$e_L = \frac{\sum M_L}{\sum V}$

La ecuación utilizada para la determinación de la carga de hundimiento en el caso de zapata rectangular es:

$$q_h = \left(1 + 0.2 \frac{B^*}{L^*}\right) \cdot c' \cdot N_c + \left(1 + 1.5 \frac{B^*}{L^*} \cdot \text{tg} \Phi'\right) \cdot q_0 \cdot N_q + \left(1 - 0.3 \frac{B^*}{L^*}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma' \cdot N_\gamma$$

Por otro lado:

$$q_{adm} = q_h / 3$$

Donde:

q_h : Presión de hundimiento o resistencia característica

L^* y B^* : Longitudes equivalentes (del área efectiva de la zapata)

N_q , N_c , N_γ : Factores de capacidad de carga, extraídos de tablas

q_0 : presión vertical característica alrededor del cimiento, al nivel de su base

c' : cohesión de cálculo

Φ' : ángulo de rozamiento interno de cálculo

γ' : peso específico de cálculo (en función de lo indicado en el apartado 4.2 de este estudio)

A continuación, se da un resumen del valor de los parámetros que intervienen en la fórmula:

PARÁMETRO	MS1 _a	MS1 _b	MS2 _c	MS2 _d
q_h (KN/m ²)	3321,33	3448,068	3128,33	2974,39
L^*	1,699	1,699	1,699	1,699
B^*	1,688	1,688	1,688	1,688
N_q	13,20	11,85	10,66	11,85
N_c	23,94	22,25	20,72	22,25
N_γ	9,32	7,94	6,76	7,94
q_0	15,5	14,8	16,3	15,8
c'	201,18	231,39	223,67	193,99
Φ'	25,36	24,18	23,32	24,28
γ'	15,5	14,8	16,3	15,8
σ_{adm} (N/mm ²)	1,107	1,15	1,043	0,991

El valor de la tensión admisible que tomaremos para del diseño del edificio corresponderá finalmente con el valor más conservador de los calculados, es decir los que corresponde con la tensión admisible de la muestra MS2_d

σ_{adm} final de cálculo por el método analítico: 0,991 N/mm²

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADO DEL ENSAYO BORROS:

Por último, vamos a comprobar el valor de la tensión admisible a partir de los datos obtenidos con las pruebas continuas de penetración llevadas a cabo. En este caso fueron tres pruebas continuas de penetración dinámicas BORROS, las cuales dieron los mismos resultados, por lo que estudiamos una de ellas. Este tipo de ensayos permiten predecir de manera sencilla y rápida la tensión admisible del terreno, relacionándola con el número de golpes realizados.

El CTE propone correlaciones entre el número de golpes del SPT y el valor de la tensión admisible del suelo, si bien se establece que estas correlaciones solo son válidas Inicialmente para suelos granulares. Destacaremos que estudios recientes parecen indicar que los resultados también pueden extrapolarse a suelos cohesivos.

Existen también correlaciones que permiten pasar los resultados del ensayo Borros al ensayo SPT

$$N_{SPT} = N_{BORROS}/1,2$$

CORRELACIÓN ENTRE N _B "BORROS" Y N _{SPT}					
SUELOS COHESIVOS			SUELOS GRANULARES		
BORROS Nº de golpes / 20 cm	CONSISTENCIA	S.P.T. Nº de golpes / 30 cm	BORROS Nº de golpes / 20 cm	COMPACIDAD	S.P.T. Nº de golpes / 30 cm
0-2	Muy blanda	0-2	0-3	Muy suelta	0-4
2-5	Blanda	3-5	3-6	Suelta	4-10
5-12	Media	6-15	6-18	Media	10-30
12-18	Firme	16-25	18-30	Compacta	30-50
>18	Dura	>25	>30	Muy compacta	>50

Para la realización del cálculo partimos de las dimensiones de la cimentación crítica y definitiva, concretamente del lado menor equivalente $B^* = 1,688$

b) Para $B^* \geq 1,2$ m:

$$q_d = 8 N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B^* + 0,3}{B^*} \right)^2 \text{ kN/m}^2 \quad (4.10)$$

siendo

S_t El asiento total admisible, en mm.

N_{SPT} el valor medio de los resultados, obtenidos en una zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia $0,5B^*$ por encima de su base y otro situado a una distancia mínima $2B^*$ por debajo de la misma;

D la profundidad definida en el Anejo F

El valor de $\left[1 + \frac{D}{3B^*} \right]$ a introducir en las ecuaciones será menor o igual a 1,3.

PRUEBA	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MUESTRA (m)	N (BORROS)
PB1	1,25-3.45	1.25-1.55	17/14/6/8 (20)
		3.15-3.45	5/11/10/9 (22)

N _{BORROS}	N _{SPT}	D	B*	S _t	q _{adm} (kN/m ²)	q _{adm} (N/mm ²)
20	16,67	1	1,688	25	221,98	0,221
22	18,33	1	1,688	25	243,56	0,244

σ_{adm} final de cálculo a través del ensayo BORROS: 0.221 N/mm²

La tensión admisible final de cálculo, después de observados todos los valores, será la determinada para la cota de cimentación correspondiente al nivel geotécnico N^oII, que es el nivel sobre el que en principio se apoyará el cimiento. De todos los valores analizados tanto por el método analítico como a través de ensayos, nos quedamos con el más conservador:

$\sigma_{ADM} = 0,221\text{N/mm}^2$

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Teniendo en cuenta que la zona de estudio no presenta irregularidades que puedan hacer erróneo el estudio, podemos considerar que estamos ante un terreno de asentamiento apto para la construcción y sin problemas por agresividad de los sulfatos ni por la presencia de nivel freático.

Se determina la no presencia del nivel freático en ninguno de los sondeos realizados, lo que implica:

- Que el peso específico a utilizar en las distintas determinaciones será el peso específico aparente.
- La no necesidad de tomar medidas técnicas para proteger a la cimentación y a la estructura de los efectos adversos debidos a nivel freático.
- Que la capacidad de permeabilidad y drenaje del terreno no supondrá ningún problema.

Dado que el suelo vegetal, resulta inadecuado para soportar cualquier tipo de estructura, éste deberá quedar superado por la cimentación en todos los puntos de implantación.

La cimentación se situará a 1 m de profundidad en la primera unidad geotécnica bajo la capa de tierra vegetal, formada por arcillas ligeras arenosas (tipo CL según la clasificación SUCS).

Una vez finalizado el estudio, no fue detectada la presencia de sulfatos ni carbonatos en ninguno de los sondeos realizados por lo que no será necesario el uso de cementos sulfatesistentes ni de recubrimientos especiales.

Los ensayos realizados proporcionan índices de huecos de tipo bajo, para densidades relativamente altas en los materiales ensayados, por lo que no son previsibles asientos importantes de consolidación.

La información recabada indica que la zona no presenta problemas de sismicidad, por lo que, respecto a este parámetro, no será necesario el arriostamiento longitudinal ni el transversal.

Tensión admisible a la cota de cimentación

En todos los sondeos analizados, contrastados con los ensayos de campo SPT, el suelo resulta ser "CL" Arcilla Ligera Arenosa, por lo tanto, el suelo es cohesivo y el método de cálculo más adecuado para determinar la tensión admisible será el método de Terzaghi y Peck.

Una vez finalizado el estudio, se concluye que, para la tipología de zapata estimada inicialmente, la tensión admisible del terreno es $0,221 \text{ N/mm}^2$ ya que es la más desfavorable, debiendo apoyarse en el nivel geotécnico II a una cota de 1,00 m respecto al punto de embocadura de los diferentes ensayos realizados.

La tipología de zapata recomendada es de hormigón armado, flexibles, aisladas, centradas, sin necesidad de arriostramiento.

**ANEJO III:
CONDICIONANTES
LEGALES**

ANEJO 3. CONDICIONANTES LEGALES

1. INTRODUCCIÓN	1
2. LEGISLACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA OBRAS	1
2.1. Residuos de construcción y demolición	1
3. LEGISLACIÓN EN EL ÁMBITO DE LAS INSTALACIONES.....	2
3.1. Instalación de protección contra incendios	2
3.2. Ahorro energético	2
3.3. Protección frente al ruido	3
3.4. Instalación eléctrica.....	3
3.5. Instalación de fontanería.....	4
3.6. Instalación de saneamiento	4
3.7. Instalación térmica en los edificios	4
4. LEGISLACIÓN SOBRE RIESGOS LABORALES Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	4
5. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA.....	5
6. LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	5
6.1. Nacional.....	5
6.2. Autonómica	5
7. LEGISLACIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR	6

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente proyecto se realizará de forma acorde a la legislación aplicable, que es la que se indica a continuación

A la hora de consultar la legislación a continuación indicada, deberán consultarse también las correspondientes modificaciones.

2. LEGISLACIÓN EN EL ÁMBITO DE LAS OBRAS

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, afectando los siguientes documentos básicos:

DB-SE "Seguridad estructural"

DB-SE-AE "Acciones en la edificación"

DB-SE-C "Cimientos"

DB-SE-A "Acero"

DB-SE-F "Fábrica"

DB-SE-SU "Seguridad de utilización"

- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

2.1. Residuos de construcción y demolición:

- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado "Plan Integral de Residuos de Castilla y León".
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio “Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos”.

3. LEGISLACIÓN EN EL ÁMBITO DE LAS INSTALACIONES

3.1. Instalación de protección contra incendios

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, afectando los siguientes documentos básicos:

DB-HS “Salubridad”

DB-SI “Seguridad en caso de Incendio”

DB-HE “Ahorro de energía”

DB-SU “Seguridad de utilización”

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

3.2. Ahorro energético

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto su Documento Básico referido al Ahorro de Energía (DB-HE).

3.3. Protección frente al ruido

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

3.4. Instalación eléctrica

- Orden IET/107/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el DB-HE 3(Ahorro de Energía), del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 31472006, de 17 de marzo, y sus Documentos Básicos.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 84272002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT e ITC).
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

3.5. Instalación de fontanería

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto su Documento Básico referido a Salubridad (DB-HS), Capítulo 4-Suministro de agua.

3.6. Instalación de saneamiento

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto su Documento Básico referido a Salubridad (DB-HS), Capítulo 5-Evacuación de agua.

3.7. Instalación térmica en los edificios

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

4. LEGISLACIÓN SOBRE RIESGOS LABORALES Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2867/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

5. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA

- Orden de 3 de abril de 1991 por la que se aprueban las Normas subsidiarias de planeamiento municipal de ámbito provincial de León.

6. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

6.1. Nacional

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de junio, de “Prevención y control integrados de la contaminación”.

6.2. Autonómica

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

7. LEGISLACIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

- Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de los cereales por micotoxinas, CAC/RCP 51-2003
- Legislación vigente relativa a regulación, clasificación y acondicionamiento de las Industrias Agrarias (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).
- Legislación vigente en lo relativo a Registro Sanitario de Industrias y Productos Alimenticios y Alimentarios.
- Real Decreto 108/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura e industrias agrarias, para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso de las actividades de servicios y su ejercicio
- Reglamento (UE) N° 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los reglamentos (CEE) n° 922/72, (CEE) n°234/79, (CE) n°1037/2001 y (CE) n° 1234/2007

**ANEJO IV:
CONDICIONANTES
URBANÍSTICOS**

ANEJO 4. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ORDENANZAS Y NORMAS DE APLICACIÓN EN EL PROYECTO.....	1

1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente anejo para justificar el cumplimiento de las normas urbanísticas municipales de Laguna de Negrillos.

En el término municipal de Laguna de Negrillos, se encuentra en vigor las Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento aprobadas el 5 de noviembre de 2.001, publicándose en el BOCyL con fecha 3 de octubre de 2.002 y en el B.O.P. con fecha 25 de noviembre de 2.002, entrando en vigor el día siguiente a su publicación.

MODIFICACIÓN PUNTUAL-A REFUNDIDO A. DEFINITIVA con acuerdo el 18 de Septiembre de 2009, y publicada en el BOCYL el 10 de Febrero de 2010.

2. ORDENANZAS Y NORMAS DE APLICACIÓN EN EL PROYECTO.

Las parcelas en las que se va a desarrollar el presente proyecto, según lo reflejado en los planos de ordenación, corresponden a suelo rústico no urbanizable con explotación agrícola (categoría 2a), reflejado con las siglas SNU.

En dicha categoría se permiten:

-Construcciones destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten, en su caso, a los planes o normas de la Consejería de Agricultura.

-Construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas

-Construcciones e instalaciones ganaderas.

Los usos autorizables siguiendo el procedimiento del Art.75 son:

-Edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

-Edificios aislados destinados a vivienda familiar, en lugares en los que no existe posibilidad de formación de núcleo urbano de población.

Las condiciones de volumen en SNU. Categoría 2ª con intervenciones agrícolas son:

-La parcela mínima será la correspondiente a la parcela mínima de cultivo, establecida por la Consejería de Agricultura (2 ha para nuestro caso ya que estamos en suelo de regadío)

-La separación mínima a linderos serán quince metros

-La ocupación máxima del suelo es del cinco por ciento del total de la parcela ya que estamos ante suelo rústico no urbanizable.

-La edificabilidad máxima del suelo es de 0,1 m²/m²

-El número máximo de plantas son dos

-La altura máxima a la cornisa es de siete metros

Según el artículo 73. Condiciones generales estéticas, de aplicación en suelo no urbanizable en todas sus categorías, se establecen las siguientes condiciones:

Las instalaciones, construcciones o edificaciones que se ubiquen en las zonas de interés paisajístico, deberán incluir en el proyecto la documentación teórica preceptiva para su autorización, un apartado específico donde se justifique el respeto de los valores de la zona, incluyendo imágenes o perspectivas del resultado final, ya sea por fotomontajes, técnicas de realidad virtual informática, o cualquier otra realizada con rigor y precisión suficientes para garantizar la fiabilidad y fidelidad de la imagen con realidad.

Esta condición no nos afecta ya que la zona donde se va a llevar la instalación no es una zona de interés paisajístico, sino que son parcelas de uso agrícola que han sido excluidas tras la reconcentración parcelaria.

Los cerramientos de parcelas se realizarán con elementos vegetales o materiales tradicionales "piedra o madera"(Los paramentos ciegos no rebasarán una altura de 0,8 metros sobre el nivel del terreno a ambos lados del cierre.

En el proyecto se optará por cerramiento de piedra de altura 0,8 metros y posteriormente, se dispondrá de valla metálica hasta los 3 metros de altura.

Excepcionalmente podrán autorizarse cerramientos con altura superior siempre que sean característicos del uso y tipología tradicional de la zona en que se encuentre ubicada, no se limite el campo visual, y no se superen los 2 metros de altura, o cuando tratándose de instalaciones de utilidad pública e interés social sea absolutamente imprescindible en función de la naturaleza de la instalación.

En el proyecto, al ser una actividad agrícola, con un funcionamiento en época de secado de maíz hasta de 24 horas, y con grandes cantidades de materia prima y maquinaria, es indispensable el empleo de cerramientos de altura superior para la seguridad de la instalación, evitando así el acceso a la misma fuera de los horarios de puesta al público.

Los cierres que sean muros de contención, no sobrepasarán la altura de 1,5 m en cualquier punto del terreno. Se disminuirá el impacto visual mediante la utilización de plantaciones vegetales.

En el proyecto, los muros serán muros prefabricados de hormigón armado de un metro de altura y cuyo empuje será el ocasionado por el grano almacenado.

Cuando por topografía del terreno sea necesario realizar algún movimiento de tierras, deberán observarse los siguientes requisitos:

-El desmonte o terraplén no deberán tener una altura mayor de 3 m

-En el caso de exigir dimensiones superiores, deberán establecerse escalonamientos con desniveles no superiores a 2 m y pendientes inferiores al 100%, separando los desniveles sucesivos 2,5 m como mínimo

-Se restaurarán las zonas afectadas con vegetación suficiente que devuelva la zona a condiciones similares a las de origen. En proyecto se optará por la plantación de césped rústico y trébol, que cubrirá la superficie afectada tras la construcción.

Según el artículo 77 Autorización de Uso de suelo no urbanizable, cualquier edificación o instalación que pretenda ubicarse en esta clase de suelo, requerirá con carácter previo a la licencia municipal, una "Autorización de Uso" que deberá tramitarse con arreglo al siguiente procedimiento:

El procedimiento se iniciará mediante petición por duplicado del interesado ante el Ayuntamiento en el que se sitúe territorialmente el terreno en el que se pretenda la construcción o instalación, haciendo constar los siguientes extremos:

1. Nombre apellidos y domicilio del interesado y, en su caso, además de la persona que lo represente, indicando la denominación social y domicilio de la persona jurídica representada. En todo caso, lugar fecha y firma.

2. Plano de situación urbanística, a escala, en el que se reflejarán los núcleos urbanos más inmediatos y su comunicación con ellos, carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, embalses, lagos, ríos, canales, acequias para riegos y, en general otros accidentes orográficos dignos de mención.

3. Plano de emplazamiento y extensión de la finca en que se pretende construir, señalando la ubicación de la edificación o instalación reflejadas en un plano de entorno, a escala, que abarque 300 m. alrededor de cada punto del perímetro de la parcela. En dicho plano se harán figurar las edificaciones próximas, con indicación de los respectivos usos.

4. Plano de parcela en el que se refleje la edificación, señalando su ubicación, superficie y separación a linderos, fachadas y ejes de caminos en su caso.

5. Comentario relativo al estado actual del entorno, con cuantas referencias al plano de situación urbanística se estimen oportunas.

6. Descripción general de lo que se pretende realizar, señalando el destino de la construcción o instalación, el uso que se ha de dar a los espacios exteriores, solución de los servicios de luz, suministro de agua, saneamiento–depuración y vertido y cuanto sea conveniente para dar una idea general de lo que se pretende.

7. Superficie de la parcela ocupada por la edificación y superficie total construida, altura aproximada, número de plantas sobre rasante y volumen de la misma.

8. Si se trata de edificaciones o instalaciones no destinadas a vivienda familiar, deberá justificarse la utilidad pública o el interés social de la instalación o edificación que se

proyecta. Cuando la utilidad o el interés vengan atribuidos por aplicación de su legislación específica, deberá indicarse la norma que así lo declare y el Diario Oficial que lo publique.

9. Si se trata de edificaciones o instalaciones no vivideras, deberá, además, justificarse la necesidad de emplazarla en el medio rural.

El alcalde, informará la documentación presentada, haciendo constar en el informe, los siguientes aspectos:

- a) Clasificación del suelo en que se ubique el terreno, señalando la normativa que, en su caso, sea de aplicación por el planeamiento municipal.
- b) Veracidad y actualización de los datos que señale el solicitante en la documentación.
- c) Estimación razonada de la procedencia de autorización o denegación del uso interesado.
- d) Otros comentarios que estime oportunos o convenientes

Este informe junto con un ejemplar de la documentación presentada, se elevará a la Comisión Provincial de Urbanismo, que someterá el expediente a información pública durante quince días, y posteriormente adoptará la resolución definitiva.

Esta resolución se trasladará al Ayuntamiento y al interesado.

Este acuerdo de la Comisión Provincial, será vinculante para el Ayuntamiento en caso de denegación, pero en el de aprobación, será necesario completar los trámites de las oportunas licencias de construcción, y en su caso de Actividad clasificada.

FICHA URBANÍSTICA

TÍTULO DEL PROYECTO: Naves de almacenamiento destinadas a un secadero de maíz, con un volumen 30000 t/año en el T.M. de Laguna de Negrillos (León).

EMPLAZAMIENTO: Polígono 415, parcelas 24, 25,26 y 27

MUNICIPIO Y PROVINCIA: Laguna de Negrillos (LEÓN)

PROMOTOR: Escuela Superior y técnica de Ingeniería Agraria

AUTOR: Arturo García González

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Norma Urbanística de Laguna de Negrillos

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: Suelo Rústico no urbanizable de uso Agrario

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SÍ O NO)
USO DELSUELO	Agrario y actividades relacionadas	Naves (granero y almacén), secadero y oficina	SÍ
PARCELA MÍNIMA	P.M.C.	102511m ²	SÍ
OCUPACIÓN MÁXIMA	5%	4.79 %	SÍ
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	0.1 m ² /m ²	0,048 m ² /m ²	SÍ
Nº PLANTAS	2	1	SÍ
ALTURA CORNISA	7 m	7 m	SÍ
SEPARACIÓN A LINDEROS	15 m	20 m	SÍ

El graduado en ingeniería agraria con mención rural que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en León a 5 de agosto de 2019.

Fdo: Arturo García González

**ANEJO V:
ALTERNATIVAS
ESTRATÉGICAS**

ANEJO 5. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Restricciones impuestas por condicionantes	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Criterios.....	1
1.4. Método de decisión multicriterio	2
2. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
2.1. Combustible.....	2
2.2. Estructura de la nave.....	4
3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	7
3.1. Combustible.....	7
3.1.1. Asignación de pesos s los criterios.....	7
3.1.2. Asignación de metas a las alternativas	7
3.1.3. Matrices de cálculo	8
3.2. Tipo de estructura	9
3.2.1. Asignación de pesos a los criterios.....	9
3.2.2. Asignación de metas a las alternativas	9
3.2.3. Matrices de cálculo	10
4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	11

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad analizar las distintas alternativas cuya elección no viene determinada por el promotor ni de forma clara por las circunstancias del proyecto. Estas alternativas son las referidas a la tecnología de secado, el combustible utilizado para ello y el material empleado en la estructura de las naves almacén de grano.

1.1 Restricciones impuestas por condicionantes

Tan sólo cabe mencionar las directrices impuestas por el promotor a la hora de realizar el proyecto, ya que el resto de condicionantes no suponen ninguna restricción a la realización del presente proyecto, que son las siguientes:

- Realización del proyecto con la mínima inversión posible
- La capacidad de producción será tal que permita dar cabida a parte de la producción de maíz de la zona del Páramo bajo
- Introducción de tecnología moderna para mejorar la calidad del producto y su seguridad como alimento
- Cumplimiento de la normativa aplicable
- Respeto con el medio ambiente

1.2. Objetivos

Los objetivos fundamentales que se desean alcanzar con la realización de este proyecto son de tipo económico, técnico y ambiental. Objetivos económicos porque se busca una alta rentabilidad para el promotor con baja inversión de capital y bajos costes de producción. Los objetivos de tipo técnico se alcanzan obteniendo un producto de mejor calidad por medio de las técnicas empleadas, mayor capacidad productiva y menor tiempo de secado. También se quieren alcanzar objetivos ambientales, prestando atención en causar el menor impacto en la fase de producción

1.3. Criterios

Para la consecución de los objetivos anteriormente mencionados, se establecerán una serie de criterios, de tipo cualitativo, necesarios para realizar la evaluación de alternativas y la toma de decisiones.

Para la elección del método de enfriamiento, los criterios se fundamentarán en el consumo de energía, capacidad de secado, tiempo de secado y calidad del producto final

Para la elección del tipo de combustible a emplear, los criterios se fundamentarán en el impacto ambiental que supongan, su capacidad calorífica, precio y renovabilidad del mismo.

Para la elección de la estructura de la nave, los criterios se fundamentarán en la resistencia mecánica que tengan, resistencia al fuego, precio de la misma y la rapidez de montaje.

Todos estos criterios se emplearán en el epígrafe de evaluación de las alternativas estratégicas, donde se explicará detalladamente la relación y el ajuste de cada alternativa con el criterio en cuestión, así como la meta y el peso asignado para realizar la evaluación.

1.4. Método de decisión multicriterio

Para el análisis de las distintas alternativas se empleará un método discreto de decisión multicriterio, en concreto la suma ponderada, que se basa en asignar a las distintas alternativas puntuaciones en función del grado de cumplimiento del criterio evaluado, y posteriormente realizar una valoración global de cada una como suma de estos valores ponderados por el peso asignado a cada criterio según su importancia dentro del análisis

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

2.1. Combustible

Existen diferentes tipos de quemadores que se utilizan en el secado de cereales. Estos quemadores se encargan de calentar el aire que, posteriormente, se hace circular entre los granos para así arrastrar la humedad de los mismos. El combustible utilizado por estos quemadores puede ser de diferentes procedencias.

Existen dos problemas relacionados con las emisiones de gases y partículas procedentes de la combustión de cualquier materia, uno es la contaminación atmosférica por la emisión de esos gases y otro reside en la circulación de esos gases entre la materia prima para secado, ya que se pueden quedar fijados en ella y pasar a formar parte de la cadena alimentaria.

Alternativa 1: Biomasa

Por biomasa entendemos e material orgánico no fosilizado y biodegradable que procede de plantas, animales y microorganismos, incluidos productos, subproductos y residuos de la agricultura, la silvicultura y las industrias relacionadas, las fracciones orgánicas no fosilizadas y biodegradables de residuos industriales y municipales, y también los gases y líquidos recuperados de la descomposición de material orgánico no fosilizado y biodegradable.

La biomasa residual sólida se presenta como combustible alternativo para numerosas industrias que necesitan calor en sus procesos y servicios. Su interés para el sector industrial reside en su aceptable poder calorífico, buen comportamiento como combustible y su bajo coste. Algunos ejemplos de este tipo de biomasa son: las astillas de chopo, la paja, la cáscara de almendra, el orujillo, las podas de frutales, el serrín, el hueso de aceituna, etc.

El contenido energético de la biomasa se mide a través de su poder calorífico, que varía en función del contenido de humedad de la biomasa. Es preciso valorar por tanto el precio del kWh según el poder calorífico inferior.

La utilización de biomasa pura, que está compuesto como mínimo de un 97% (en masa) de carbono de biomasa en la cantidad total de carbono presente en el combustible o material, como combustible tiene unas emisiones de CO₂, consideradas neutras, en el sentido de que el CO₂ emitido en la combustión ha sido absorbido previamente de la atmósfera. Por lo tanto, se aplicará un factor de emisión de cero (tCO₂/TJ).

El problema de la biomasa, como también el del resto de combustibles, es la liberación al ambiente en el proceso de combustión de un grupo de contaminantes ambientales peligrosos que forman parte de los llamados contaminantes orgánicos persistentes (COP). En este caso, al realizarse el secado por calentamiento directo, es decir, los gases de combustión pasan por la torre de secado y son éstos los que eliminan la humedad del grano, puede existir también contaminación del producto con estos COP. Entre los COP más importantes desde el punto de vista de la salud pública están las dioxinas y los PCBs, así como otras sustancias que contienen en su estructura química otros halógenos distintos al cloro (BFR, PFOS y PFOA, organoestánicos).

La vía más importante de exposición humana a los COP es el consumo de alimentos, sobre todo los de origen animal (por su acumulación en la grasa) y en este caso, estamos produciendo un tipo de cereal que formará parte del pienso de estos animales.

Alternativa 2: Gasóleo

El gasóleo es un hidrocarburo líquido compuesto principalmente por parafinas. Su poder calorífico es de 43,10 MJ/kg. Es un combustible de fácil disponibilidad y con un precio competitivo respecto a otras energías, aunque sufre grandes variaciones, dependiendo de las condiciones del mercado.

Se considera un combustible muy seguro, ya que no se inflama a temperatura ambiente ni produce explosiones.

Las instalaciones con este combustible suelen ser económicas, aunque requieren de un mantenimiento mayor que otro tipo de instalaciones.

El problema del gasóleo es que, de los estudiados en las alternativas, es el combustible más contaminante, produce emisiones de azufre, responsable de la contaminación por emisiones de SO₂ y de otras emisiones contaminantes como NO_x, CO, CO₂, hidrocarburos o partículas. También tiene el problema de los COP, como la biomasa y cualquier combustible.

Alternativa 3: Gas propano

El Gas Propano es un hidrocarburo, compuesto de hidrógeno y carbono, que se extrae del petróleo en las operaciones de refinación o del gas natural y gases asociados, en los yacimientos de petróleo.

En su estado natural, el gas propano es gaseoso, pero sometido a temperaturas ambientes y baja presión se licua, llegando a reducir su volumen hasta 250 veces, lo que hace posible su manipulación, almacenamiento y transporte.

El gas propano a granel está considerado como un tipo de energía limpia, ya que su combustión no genera humo ni hollín, y económica. A diferencia de otros combustibles, el propano a granel no libera olor ni tóxicos y tiene además un alto poder calorífico, manteniendo sus características constantes, independientemente del tipo de situación e incluso en situaciones climáticas muy adversas. Al no contener azufre, la combustión del gas propano es limpia además de emitir un 20% menos de CO₂ en comparación con el gasóleo.

El poder calorífico del gas propano supera el de otras energías, permitiendo un rendimiento más elevado.

Su problema es que es un gas derivado del petróleo, y como tal no es una energía renovable.

En cuanto a emisiones de contaminantes atmosféricos, sus peores datos no se encuentran en la combustión, ya que, si es cierto que son menores las emisiones de CO₂ y del resto de gases comparándolos con la combustión del gasóleo, se encuentra sus emisiones en la extracción y perforación del gas natural de los pozos y su transporte a través de las tuberías lo que resulta en el filtrado de metano. Estudios preliminares enseñan que las emisiones por metano cuentan con el 1 al 9 por ciento de las emisiones totales.

2.2. Estructura de la nave

Alternativa 1: Estructura de acero

Ventajas del acero estructural.

Es un material de gran resistencia. Esto significa que los elementos que formarán la estructura en cualquier construcción podrán ser de una sección transversal mucho menor que en el caso del hormigón, ocupando, por lo tanto, menos espacio.

Avisan con grandes deformaciones antes de producirse un fallo debido a que el material es dúctil.

Uniformidad, ya que las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo.

Homogeneidad del material.

Posibilidad de reforma de manera más sencilla para adaptarse a nuevos usos del edificio, lo cual es más habitual en el caso de equipamientos, edificios de oficinas... que en el caso de viviendas.

Rapidez de montaje, con los consiguientes ahorros en costes fijos de obra.

La estructura metálica puede ser preparada en taller, lo que se traduce en que los elementos llegan a obra prácticamente elaborados, necesitando un mínimo de operaciones para quedar terminados.

El acero estructural puede laminarse de forma económica en una gran variedad de formas y tamaños. Además, se puede adaptar a necesidades concretas variando las propiedades mecánicas mediante tratamientos térmicos, termoquímicos...

Reutilización del acero tras desmontar la estructura, lo que supone un ahorro de inversión considerable.

Las vigas reticuladas permiten cubrir grandes luces, con los correspondientes beneficios.

Las estructuras de acero son, por lo general, más ligeras que las realizadas con otros materiales; esto supone menor coste de cimentación.

La adaptabilidad del acero es de especial relevancia en casos de rehabilitación ya sea para reforzar estructuras existentes o para una completa reconstrucción manteniendo las fachadas.

El acero se entrega prefabricado en obra; no necesita ser apuntalado y tampoco sufre retracción o fluencia por lo que puede asumir carga de inmediato.

El desarrollo de nuevos sistemas de protección contra la corrosión, garantizan con un mantenimiento mínimo, una vida casi ilimitada para las estructuras realizadas con acero.

Cuando termina la vida útil del edificio, la estructura metálica de acero puede ser desmontada y posteriormente utilizada en nuevos usos o ser reaprovechada con un fácil reciclaje.

La estructura metálica en acero supone un peso reducido, segura en caso de sismo, rendimiento y montaje se controlan visualmente de forma fácil.

Desventajas del acero estructural.

Corrosión. Este tipo de materiales pueden presentar problemas de corrosión dependiendo del lugar y los agentes corrosivos externos.

Problemática en caso de incendios. Debido a esto, es conveniente, y en algún caso obligatorio, recubrir este tipo de estructuras con pintura ignífuga o intumescente para evitar el colapso de la misma.

Pandeo, ya que se utilizan elementos esbeltos sometidos a compresión (soportes metálicos). No obstante, las estructuras se calculan evitando estos fenómenos.

Coste económico de la estructura y su posterior mantenimiento: pinturas contra la corrosión, paneles de protección frente al fuego...

Mano de obra especializada.

Alternativa 2: Estructura de hormigón armado

Ventajas del hormigón armado

Es un material con aceptación universal, por la disponibilidad de los materiales que lo componen.

Tiene una adaptabilidad de conseguir diversas formas arquitectónicas.

Tiene la característica de conseguir ductilidad.

Posee alto grado de durabilidad.

Posee alta resistencia al fuego. (Resistencia de 1 a 3 horas)

Tiene la factibilidad de lograr diafragmas de rigidez horizontal. (Rigidez: Capacidad que tiene una estructura para oponerse a la deformación de una fuerza o sistema de fuerzas)

Capacidad resistente a los esfuerzos de compresión, flexión, corte y tracción.
La ventaja que tiene el concreto es que requiere de muy poco mantenimiento

Desventajas del hormigón armado

Las desventajas están asociadas al peso de los elementos que se requieren en las edificaciones por su gran altura, como por ejemplo, si las edificaciones tienen luces grandes o volados grandes, las vigas y losas tendrían dimensiones grandes; esto llevaría a generar mayor costo en la construcción de la edificación.

Por otro lado, los elementos arquitectónicos que no tiene estructura ya sean tabiques o muebles pueden ser cargar gravitatorias ya que aumentarían las fuerzas sísmicas por su gran masa.

La adaptabilidad al logro de formas diversas ha traído como consecuencia configuraciones arquitectónicas muy modernas e impactantes, pero con deficiente comportamiento sísmico.

Alternativa 3: Estructura mixta: acero y hormigón

En las construcciones con grandes luces y cargas importantes el empleo de estas estructuras mixtas para forjados, dinteles y soportes ha ido ganando posiciones por sus ventajas tales como: apropiada rigidez, monolitismo y arriostramientos sin fragilidad, economía de bajos costes. Además, ofrece grandes posibilidades para el uso de los materiales prefabricados por la facilidad de las uniones, permitiendo la fácil y rápida ejecución.

La estructura mixta se aprovecha más en los casos de barras a flexión ya que se produce una doble sollicitación de compresión y tracción, favorable a las propiedades de los materiales básicos, y en apropiado paralelismo con las condiciones de uso de las construcciones. Es importante también el empleo en estos casos del hormigón en zonas de trabajo a tracción de las piezas mixtas, ya que puede ser apto tanto como soporte físico de armaduras embebidas en el mismo como para su mejora en las condiciones de estabilidad, inercia o funcionales de las secciones de acero estructural con costos razonables.

El empleo del hormigón como elemento protector del acero estructural es una manera de protección contra la corrosión y el fuego. Se puede utilizar el hormigón como parte resistente, colaborando con el acero.

3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.1. Combustible

3.1.1. Asignación de pesos a los criterios

Asignando una puntuación a cada uno de los criterios se pretende valorar la importancia relativa de cada criterio; así tendrán más relevancia cuanto más se aproxime su valor a la unidad.

Criterio	Pesos
Impacto ambiental	0,7
Capacidad calorífica	0,8
Precio	0,8
Renovabilidad	0,5

3.1.2. Asignación de metas a las alternativas

Alternativa 1: Biomasa

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Impacto ambiental	2	No genera gases de efecto invernadero en su combustión
Capacidad calorífica	3	Baja, comparada con los combustibles derivados del petróleo
Precio	5	El precio de la biomasa es menor y más estable que el de otros combustibles
Renovabilidad	8	Se regenera por medios naturales

Alternativa 2: Gasóleo

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Impacto ambiental	8	Elevado consumo de energía
Capacidad calorífica	6	Se reduce la capacidad de secado
Precio	8	Mayor tiempo de permanencia del grano en la cámara de secado
Renovabilidad	3	Menor calidad porque hay mayor exposición al calor directo

Alternativa 3: Gas propano

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Impacto ambiental	6	Elevado consumo de energía
Capacidad calorífica	6	Se reduce la capacidad de secado
Precio	7	Mayor tiempo de permanencia del grano en la cámara de secado
Renovabilidad	3	Menor calidad porque hay mayor exposición al calor directo

3.1.3. Matrices de cálculo

La evaluación parte de la matriz de cálculo obtenida a partir de los pesos y las metas establecidas para cada alternativa:

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto ambiental	0,7	2	8	6
Capacidad calorífica	0,8	3	6	6
Precio	0,8	5	8	7
Renovabilidad	0,5	8	3	3

Es necesario transformar las metas a valores positivos, pues mientras que el precio del combustible y el impacto ambiental es mejor para nuestro proyecto cuanto menor sea su valor de meta, para la capacidad calorífica y para su renovabilidad sucede lo contrario, a mayor valor de meta, mejor es para nuestro proyecto.

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto ambiental	0,7	0,5	0,125	0,166
Capacidad calorífica	0,8	3	6	6
Precio	0,8	0,2	0,125	0,143
Renovabilidad	0,5	8	3	3

Dado que los valores de puntuación para los distintos criterios no son comparables, es necesario realizar una transformación a valores conmensurables

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto ambiental	0,7	0,632	0,158	0,210
Capacidad calorífica	0,8	0,2	0,4	0,4
Precio	0,8	0,427	0,267	0,305
Renovabilidad	0,5	0,571	0,214	0,214

Finalmente, solo resta hacer el sumatorio de las metas de cada alternativa ponderado por el peso asignado a cada uno de los criterios considerados.

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto ambiental	0,7	0,442	0,111	0,147
Capacidad calorífica	0,8	0,16	0,32	0,32
Precio	0,8	0,342	0,214	0,244
Renovabilidad	0,5	0,286	0,107	0,107
		1,23	0,752	0,818

3.2. Tipo de estructura

3.2.1. Asignación de pesos a los criterios

Asignando una puntuación a cada uno de los criterios se pretende valorar la importancia relativa de cada criterio; así tendrán más relevancia cuanto más se aproxime su valor a la unidad.

Criterio	Pesos
Resistencia mecánica	0,7
Resistencia al fuego	0,8
Precio	0,9
Rapidez de montaje	0,5

La asignación de pesos se ha hecho de tal forma que al precio se le ha dado más importancia, debido a que como objetivo primordial buscamos la rentabilidad económica, y también la resistencia al fuego, ya que, dado la finalidad del proyecto, puede existir riesgo de incendio.

3.2.2. Asignación de metas a las alternativas

Alternativa 1: Estructura de acero

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Resistencia mecánica	9	Mucha resistencia a esfuerzos
Resistencia al fuego	4	Poco resistente
Precio	8	Elevado
Rapidez de montaje	8	Fácil montaje

Alternativa 2: Estructura de hormigón

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Resistencia mecánica	6	Poca
Resistencia al fuego	7	Muy resistente al fuego
Precio	5	Menor que el acero
Rapidez de montaje	5	Lenta

Alternativa 3: Estructura mixta: acero y hormigón

Criterio considerado	Meta	Observaciones
Resistencia mecánica	9	El acero en la cubierta a flexión y el hormigón en cerramiento
Resistencia al fuego	6	El acero poca, el hormigón mucha
Precio	6	Intermedio entre los anteriores
Rapidez de montaje	6	Intermedio entre los anteriores

3.2.3. Matrices de cálculo

La evaluación parte de la matriz de cálculo obtenida a partir de los pesos y las metas establecidas para cada alternativa:

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Resistencia mecánica	0,7	9	6	9
Resistencia al fuego	0,8	4	7	6
Precio	0,9	8	5	6
Rapidez de montaje	0,5	8	5	6

Es necesario transformar las metas a valores positivos. El único valor negativo es el precio, que, a mayor valor de meta, peor es para nuestro proyecto porque el precio es mayor. El resto de criterios ya son valores positivos.

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Resistencia mecánica	0,7	9	6	9
Resistencia al fuego	0,8	4	7	6
Precio	0,9	0,125	0,2	0,166
Rapidez de montaje	0,5	8	5	6

Dado que los valores de puntuación para los distintos criterios no son comparables, es necesario realizar una transformación a valores conmensurables.

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Resistencia mecánica	0,7	0,375	0,25	0,375
Resistencia al fuego	0,8	0,235	0,411	0,353
Precio	0,9	0,254	0,407	0,338
Rapidez de montaje	0,5	0,421	0,263	0,316

Finalmente, solo resta hacer el sumatorio de las metas de cada alternativa ponderado por el peso asignado a cada uno de los criterios considerados.

Criterio	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Resistencia mecánica	0,7	0,263	0,175	0,263
Resistencia al fuego	0,8	0,188	0,328	0,282
Precio	0,9	0,228	0,366	0,304
Rapidez de montaje	0,5	0,211	0,132	0,158
		0,89	1,001	1,007

4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Según los análisis multicriterio realizados para cada alternativa, se han seleccionado aquellas que presentan un valor final mayor.

COMBUSTIBLE DEL SECADERO		
Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
<u>1,23</u>	0,752	0,818
TIPO DE ESTRUCTURA		
Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
0,89	1,001	<u>1,007</u>

Combustible empleado en el secadero-**biomasa**

Tipo de estructura -**mixta: acero y hormigón**

**ANEJO VI:
INGENIERÍA DEL
PROCESO**

ANEJO 6. INGENIERÍA DEL PROCESO

1. PROGRAMA PROCUCTIVO	1
1.1. Materias primas	2
1.1.1. Maíz	2
1.2. Producto final	2
1.3. Residuos generados en el proceso de secado	3
2. PROCESO PRODUCTIVO	3
2.1. Diagrama de flujo.....	3
2.2. Descripción de las actividades del proceso productivo.....	5
2.2.1. Proceso de secado (con secadero alimentado con residuos agrarios y forestales) y almacenado de grano	5
2.2.2. Expedición de cereal.....	7
2.2.3. Proceso de almacenamiento de residuos agrarios y forestales.....	7
2.3. Estudio de las necesidades	8
2.3.1. Necesidades de secado	8
2.3.2. Necesidades de almacenamiento	11
3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	14
3.1. Recepción del cereal y toma de muestras.....	14
3.1.1. Toma de muestras y medidor de humedad	14
3.2. Pesaje y destare en báscula	15
3.3. Descarga.....	15
3.3.1. Tolva de descarga	15
3.4. Secado.....	16
3.4.1. Elevador de cangilones de tolva a secadero	16
3.4.2. Transportador de cadenas de salida de elevador a alimentación de secadero	17
3.4.3. Secadero GD 1180 4X3	17
3.4.3.1. Características	17
3.4.3.2. Principio de secado	18
3.4.3.3. Columna de secado	19
3.4.3.4. Accesos.....	20
3.4.3.5. Grupo de motoventiladores.....	20
3.4.3.6. Equipamiento eléctrico	21
3.4.3.7. Instalación de agua antiincendios.....	23
3.4.4. Transportador de cadenas de salida de secadero a elevador a nave	23
3.4.5. Elevador de cangilones de salida de transportador de salida de secadero a nave	24
3.4.6. Transportador de cadena de salida de elevador a nave.....	25
3.4.7. Cinta transportadora en nave	25
3.4.8. Sistema de aspiración de polvo antes del transportador a nave	25
3.4.9. Equipo horno + dosificador de biomasa para suministro de aire caliente a secadero	26
3.4.10. Horno	26
3.4.11. Dosificador de biomasa a horno	27

4. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN	28
5. MANO DE OBRA	28
6. CONCLUSIÓN	28

1. PROGRAMA PRODUCTIVO

El presente proyecto describe las instalaciones y equipos para llevar a cabo la recepción de maíz grano y su posterior almacenamiento, intercalando una operación de secado en caso de ser necesario, mediante el empleo de un sistema de secado vertical continuo de corrientes cruzadas cuyo elemento fundamental es una torre modelo GD 1180 4X3.

El proceso de secado artificial de cereal a realizar en este proyecto tiene como finalidad disminuir el contenido de agua que posee el grano de maíz en el momento de la recolección, para así garantizar un almacenamiento seguro y libre del ataque de microorganismos y plagas e impedir la degradación de sus componentes químicos. También es importante elegir un método de secado correcto que minimice las pérdidas de calidad del grano. Este nivel de humedad seguro se considera de un 14 %. El nivel de humedad para el maíz en el momento de la recolección varía entre el 25% y el 15 %, dentro de la zona de la que se recibirá el cereal de entrada al proceso.

El proceso de secado se acelera en el secadero utilizando una corriente de aire caliente y con bajo contenido de humedad. La calidad del secado y la eficiencia energética del proceso guardan relación con las características técnicas del secadero, y puede señalarse que, a medida que aumenta su tamaño, se reduce el consumo específico de energía, ya en ellos se utilizan mejor los circuitos de recuperación de calor.

En el caso de este proyecto, el proceso de secado consiste en un tratamiento con aire caliente del grano que está contenido en el secadero, en una torre o columna, dividida en dos cajas de reserva superior y 16 de secado yuxtapuestas, por las que pasan conductos de aire en entrada y salida. Un generador de calor, situado a un lado de la torre, genera aire caliente, que es aspirado por unos ventiladores axiales situados en el lado opuesto.

La particularidad de este generador de calor es el combustible que lo alimenta, residuos agrarios y forestales (biomasa). Al quemar estos residuos en el hogar del quemador se producen unos humos de combustión con los que se consigue calentar aire mediante un intercambiador, que finalmente entrará en el secadero.

El aire caliente es obligado a pasar por la masa del grano y se satura de humedad, disminuyendo así la tasa de humedad de la masa del grano a medida que desciende por la columna.

El proceso de descenso del grano por la columna está regulado por el accionamiento de un extractor neumático inferior, que implica una mayor o menor velocidad de descenso según sea la humedad del grano en proceso.

Un sistema electrónico permite el control automático mediante tres detectores de nivel de grano, con lo que se arrancan o paran los elementos de carga y el quemador.

Antes del secado de los granos, un elevador de cangilones (3) situado en el foso de cangilones (2), descarga el grano sobre una máquina pre-limpia (4) que se encarga de eliminar de impurezas el grano.

El producto a procesar entra en la máquina a través del dispositivo giratorio, el cual lo distribuye uniformemente a los distintos tambores de cribado. Cada tambor gira a través de su propio eje y al mismo tiempo todos giran conjuntamente. La criba interior del tambor retiene

los productos gruesos mientras que la criba exterior elimina lo pequeño y las tierras, quedando entre ambas cribas el producto limpio.

Las impurezas separadas por la pre-limpiadora son extraídas hacia un cuarto de polvo (16), donde se recogerá también el polvo extraído por un extractor ciclónico (15) situado sobre aquél. La recogida del polvo y el destrío se podrá realizar mediante big-bags o a granel con pala, con el fin de proceder posteriormente a la limpieza del cuarto.

Del secadero (7) se descarga el grano por la parte inferior una vez que el grano ha alcanzado las condiciones óptimas de temperatura y humedad, para lo cual el secadero cuenta con unas columnas de enfriamiento. Con el fin de conseguir una temperatura en el grano que proporcione la seguridad de que no se producirá ningún tipo de incendio.

El enfriamiento se produce gracias al aire del exterior que es impulsado por el ventilador y que recorre el grano secado, quitando el calor de los granos y sacando este al exterior. La extracción del grano se realiza por un transportador de cadena (8), inclinado 20° con respecto de la horizontal, hacia un nuevo elevador (11) colocado en un hueco (10) de 1,5 x 1,5 m a nivel del suelo.

Finalmente, el grano es descargado sobre un transportador de cadenas (12) que conecta con la cinta de llenado (13) que mediante un carrito o tripper distribuye el material a lo largo de las naves (14) desde su posición en la cumbrera. Se utilizará para este almacenamiento la zona de almacenamiento de nave 1 y las naves 2 y 3 en su totalidad

1.1. Materias primas

1.1.1. Maíz

La materia prima que se va a utilizar en el secadero es maíz, con un cierto porcentaje de humedad, en función del cual, se someterá a proceso de secado o no. Este procederá en su totalidad de las explotaciones agrícolas de la comarca y municipios limítrofes.

1.2. Producto final

Como producto final se tiene el grano de maíz al 14 %. Parte del grano de maíz que llega directamente de las explotaciones ya entra con dicha humedad requerida, y se le considera producto final. Hay que tener en cuenta que en torno al 85% de la materia prima hay que pasarla por secadero.

El volumen de materia prima de entrada es en torno a 30000 t/año, que aplicándole el 85% de grano que hay que pasar por secadero, nos da que alrededor de 25500 toneladas de grano son pasadas por secadero y consideradas producto final de venta.

Por cada kilo de maíz húmedo, en torno al 20% de humedad, se pierden 0,07 kilos, que corresponden a la humedad del grano eliminada tras el proceso de secado (paso del 20% de humedad al 14% de humedad.)

- $15\% \times 30000 \text{ t/año} = \underline{4500 \text{ t/año}}$ son consideradas producto final sin pasar por secadero

- 25500 t/año que pasan por secadero (considerando que entran en torno al 20% de humedad) $\times [(100-20) / (100-14)] = 23721$ t/año son consideradas producto final tras pasar por el secadero
- TOTAL, PRODUCTO FINAL = 4500 t/año + 23721 t/año = 28221 t/año

1.3. Residuos generados

Teniendo en cuenta que por cada millón de kilos pasados por secadero se generan ocho mil kilos de residuos, el volumen de residuos generados/ año son:

25500 t/año \times 1000 kg/t = 25500000 kg grano al año se pasan por secadero

25,5 millones de kilos de grano \times 8000 kg de residuos/millón de kilos de grano = 204 toneladas de residuos al año en forma de destríos, zuros, espatas de tallos, polvo y harinas

Tabla 1: Tipos de residuos generados en el proceso y cuantía de los mismos

RESIDUOS GENERADOS Y CUANTÍA	
204 t/año	<ul style="list-style-type: none"> -Destríos -Zuros -Espatas de tallos -Polvo -Harinas

Estos residuos que se obtienen por aspiración son transportados mediante un tubo de Φ 20 cm hasta la tolva de biomasa para su aprovechamiento como combustible en el horno. Esto hace que ahorremos costes de adquisición de materia prima para alimentar al horno, y que los residuos no tengan que ser quemados ni transportados a vertedero.

2. PROCESO PRODUCTIVO

2.1. Diagrama de flujo

A continuación se plasma el diagrama de flujo del proceso de secado y almacenado de grano, ya que las demás actividades descritas (secado y almacenamiento de residuos agrarios y forestales) son de fácil entendimiento con la descripción realizada en los párrafos anteriores.

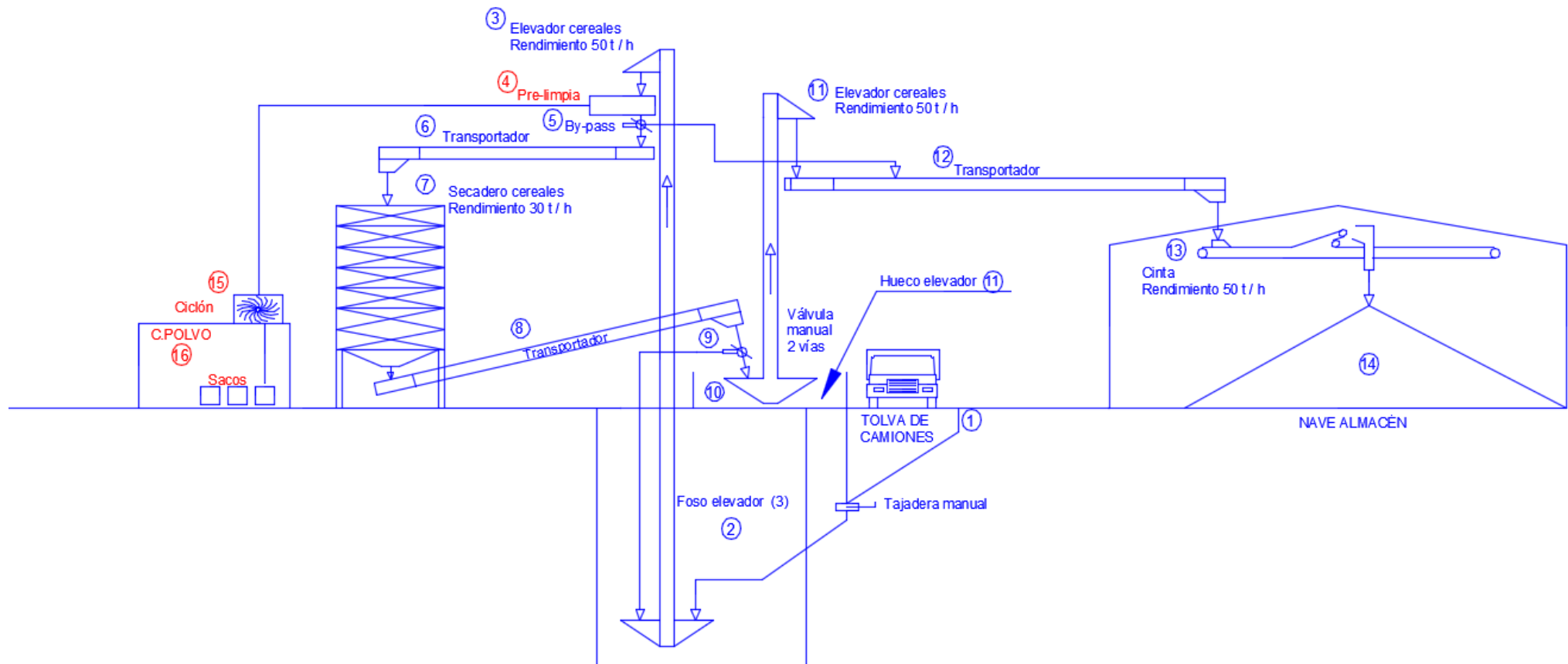


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de secado y almacenamiento de grano

2.2. Descripción de las actividades del proceso productivo

2.2.1. Proceso de secado (con secadero alimentado con residuos agrarios y forestales) y almacenado de grano

□ Recepción y Control de grano

La recepción de los granos se realizará mediante los procesos de pesada, comprobación de humedad, comprobación de impurezas, etc. A la llegada a la instalación de los vehículos de transporte, pasarán por orden a la báscula puente de acceso a la instalación, donde se procederá a su pesada.

Estas operaciones se reflejarán en un libro de entrada preparado a este efecto y en el que se hace constar el valor de la pesada como la unidad, pesados llenos de grano.

Una vez pesado el vehículo pasa a la zona de descarga donde se encuentra la tolva de recepción (1) . Mediante la maniobra correspondiente basculará la carga en la zona indicada por el encargado para tener un control de las humedades de las partidas recibidas. A continuación volverá a situarse en báscula para que durante el tiempo preciso de pesada quede determinado el peso de grano transportado y, por tanto, recibido.

□ Proceso de secado de grano con secadero alimentado por residuos agrícolas y forestales

El grano recibido pasa a la tolva de recepción (1) mediante transporte mecánico en pala cargadora. La tolva descarga el grano que, al rendimiento demandado por el secadero (7), le envía el material por medio de un elevador de cangilones (3) y un transportador de cadenas (6).

Antes de pasar al secadero, el grano pasa por una máquina pre-limpia (4) encargada de eliminar de impurezas el grano.

El producto a procesar entra en la maquina a través del dispositivo giratorio, el cual lo distribuye uniformemente a los distintos tambores de cribado. Cada tambor gira a través de su propio eje y al mismo tiempo todos giran conjuntamente. La criba interior del tambor retiene los productos gruesos mientras que la criba exterior elimina lo pequeño y las tierras, quedando entre ambas cribas el producto limpio.

Las impurezas separadas por la pre-limpiadora son extraídas hacia un cuarto de polvo (16), donde se recogerá también el polvo extraído por un extractor ciclónico (15) situado sobre el éste. La recogida del polvo y el destrío se podrá realizar mediante big-bags o a granel con pala, con el fin de proceder posteriormente a la limpieza del cuarto.

Posteriormente el grano pasa al secadero (7). El proceso de secado consiste en un tratamiento con aire caliente del grano que está contenido en el secadero, en una torre o columna, dividida en dos cajas de reserva superior y 16 de secado yuxtapuestas, por las que pasan conductos de aire en entrada y salida. Un generador de calor, situado a un lado de la torre, genera aire caliente, que es aspirado por unos ventiladores axiales situados en el lado opuesto.

La particularidad de este generador de calor es el combustible que lo alimenta, residuos agrarios y forestales (biomasa). Al quemar estos residuos en el hogar del quemador se producen unos humos de combustión con los que se consigue calentar aire mediante un intercambiador, que finalmente entrará en el secadero.

El aire caliente es obligado a pasar por la masa del grano y se satura de humedad, disminuyendo así la tasa de humedad de la masa del grano a medida que desciende por la columna.

El proceso de descenso del grano por la columna está regulado por el accionamiento de un extractor neumático inferior, que implica una mayor o menor velocidad de descenso según sea la humedad del grano en proceso.

Un sistema electrónico permite el control automático mediante tres detectores de nivel de grano, con lo que se arrancan o paran los elementos de carga y el quemador.

Del secadero se descarga el grano por la parte inferior una vez que el grano ha alcanzado las condiciones óptimas de temperatura y humedad, para lo cual el secadero cuenta con unas columnas de enfriamiento. Con el fin de conseguir una temperatura en el grano que proporcione la seguridad de que no se producirá ningún tipo de incendio.

El enfriamiento se produce gracias al aire del exterior que es impulsado por el ventilador y que recorre el grano secado, quitando el calor de los granos y sacando este al exterior. La extracción del grano se realiza por un transportador de cadena (8) inclinado 20° con respecto de la horizontal, hacia un nuevo elevador (11) colocado en un hueco (10) de 1,5 x 1,5 m a nivel del suelo.

Finalmente, el grano es descargado sobre un transportador de cadenas (12) que conecta con la cinta de llenado (13) que mediante un carrito o tripper distribuye el material a lo largo de las naves desde su posición en la cumbre. Se utilizará para este almacenamiento la zona de almacenamiento de nave 1 y las naves 2 y 3 en su totalidad.

□ **Almacenamiento del Grano Seco (sin pasar por secadero)**

El grano recibido pasa a la tolva de recepción (1) mediante transporte mecánico en pala cargadora. La tolva descarga el grano que, al rendimiento demandado por el secadero (7), le envía el material por medio de un elevador de cangilones (3) y un transportador de cadenas (6).

Este elevador descarga sobre una máquina pre-limpia (4) encargada de eliminar de impurezas del grano.

A la salida de la prelimpia, a través de un By-pass (5) el grano es descargado sobre un transportador de cadenas (12) que conecta con la cinta de llenado de nave (13). Se utilizará para este almacenamiento la zona de almacenamiento de nave 1 y las naves 2 y 3.

Es muy importante controlar que el grano en el almacenamiento no contenga un grado de humedad superior al 14%. Además la presencia de materias extrañas y polvo debe ser mínima (es por este motivo que se incluye la maquinaria de pre- y post- limpia). Uno de los desencadenantes de la fermentación es el polvo, y por lo tanto, de la degradación del grano en el almacenamiento. Por lo tanto, en el tiempo en el que el grano se encuentra amontonado en la nave, es necesario controlar periódicamente la temperatura y humedad, procediendo a su ventilación si fuera necesario.

Por otra parte, también es necesario controlar la presencia de hongos e insectos, dando los tratamientos necesarios y adecuados para eliminarlos.

2.2.2. Expedición de cereal

Desde las naves de almacenamiento, el producto se carga a granel en los vehículos de transporte, utilizando para ello una pala cargadora de 2500 kg de capacidad, que tarda entre seis y nueve minutos en cargar una trailer de 25 toneladas de capacidad, en función de la cercanía del trailer al grano almacenado. Se realizarán las pesadas del vehículo antes y después de la carga para saber la cantidad de producto que será expedido. El maíz seco obtenido se comercializará por todo el país, aunque el destino principal será Galicia (80%), Asturias (10%), y Castilla y León (10%).

2.2.3. Proceso de almacenamiento de residuos agrarios y forestales

Recepción y Control de residuos agrarios y forestales

Los Residuos agrarios y forestales llegan por carretera.

A la llegada a la instalación de los vehículos de transporte, pasarán por orden a la báscula puente de acceso a la instalación, donde se procederá a su pesada.

Estas operaciones se reflejarán en un libro de entrada preparado a este efecto y en el que se hace constar el valor de la pesada como la unidad, pesados llenos de grano.

Una vez pesado el vehículo pasa a la nave de almacén de biomasa y/o a la playa indicada. Mediante la maniobra correspondiente basculará la carga en la zona decidida por el encargado. A continuación volverá a situarse en báscula para que durante el tiempo preciso de pesada quede determinado el peso de grano transportado y, por tanto, recibido.

Secado y almacenamiento de Residuos agrarios y forestales

Una vez pesados, se almacenarán convenientemente en la nave de almacén de biomasa y maquinaria con dimensiones 40 X 12 m, con una superficie total construida en planta de 480 m².

Estos residuos llegan con una humedad alta, ya que se trata de restos de podas o limpieza de campos de cultivo, por lo que tienen que pasar por un proceso de secado y triturado en astillas para poder convertirse en biomasa.

El secado se producirá mediante la ventilación natural en el punto de almacenamiento, de la nave de almacén de biomasa o la playa.

Una vez que se haya llegado a obtener un grado de humedad adecuado se procederá al triturado de los residuos (por empresa externa) y al mezclado con el residuo de polvo y destrios obtenido del proceso de secado y almacenamiento de grano.

El producto ya triturado será almacenado en la nave almacén de biomasa, para proceder a su distribución y venta o bien a su utilización en el quemador alimentado de biomasa del secadero de grano.

Opcionalmente el material ya triturado, en el caso de que no haya alcanzado su humedad óptima, se podrá secar mecánicamente utilizando el secadero descrito en el proceso de secado de grano.

2.3. Estudio de las necesidades

Según datos facilitados por la Junta de Castilla y León, el páramo bajo cuenta con 24000 hectáreas destinadas a cultivos, de las cuales el 70 % es maíz, siendo la producción media del mismo en torno a 12500 kg/ha en condiciones favorables.

A partir de esta información, se estima que la zona del páramo bajo cuenta con una superficie total de maíz de entorno a las 16800 ha, siendo la producción total de las mismas con el rendimiento antes mencionado de 210000 t/año.

La promotora pretende abarcar el 14 % - 15 % de la producción de la campaña 2018/2019 de la zona, debido a que la competencia es elevada, alcanzando un volumen de 29400 t/año-31500 t/año.

De este volumen a almacenar, unas 30000 t/año, pasarían por el secadero en torno al 85% (25500 t/año) ya que, en los últimos años, hay una tendencia mayor a la pronta recolección ya que se mantiene la calidad del grano y se reducen las pérdidas debidas a la caída del cultivo, que antes era totalmente contraria.

Para el diseño del secadero, hay que tener en cuenta parámetros como la temperatura y la humedad del ambiente exterior, así como la humedad propia del grano con la que entra en el secadero.

2.3.1. Necesidades de secado

El proceso de secado de cereal, como ya se ha mencionado, tiene como finalidad disminuir el contenido de agua que posee el grano de maíz en el momento de la recolección, de modo que se garantice una sana conservación, es decir, para conseguir un nivel seguro que permita minimizar la pérdida cualitativa y cuantitativa, proteger los granos durante el periodo de almacenamiento del ataque de microorganismos e impedir la degradación de sus componentes químicos. El contenido de humedad en el grano que se considera seguro es de 14%. En el momento de la recolección, este contenido varía entre el 26% y el 15% dentro de la zona de estudio en cuestión.

Para poder dimensionar el secadero es importante conocer cuáles son los meses de máxima recepción que dependerá de la climatología (si llueve o no) y de las preferencias del agricultor en cuanto a época de recolección principalmente. También debemos conocer el grado de humedad que presenta el maíz en su recolección; esto varía según el año, el mes en el que se coseche y la variedad del maíz que se haya sembrado. Para sortear todas estas variables vamos a utilizar datos recopilados de los almacenistas de cerca de la zona, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Entradas de maíz húmedo en las instalaciones en función del mes y la humedad de la materia prima

Mes		Entrada de maíz (t)	Humedad (%)	Grados a bajar hasta 14%
Octubre	7%	2100	26	12
Noviembre	20%	6000	24	10

Diciembre	39%	11700	22	8
Enero	13%	3900	20	6
Febrero	16%	4800	19	5
Marzo	5%	1500	15-14	1-0

La capacidad del secadero se determina a partir del maíz húmedo recogido en el mes de máximas necesidades de secado, que corresponde al mes de diciembre. Se comprobará posteriormente si el dimensionamiento es el correcto también para el mes en el que el maíz entra con el mayor grado de humedad.

En plena campaña el secadero funcionará 24 horas al día, todos los días de la semana. Para que esto se pueda llevar a cabo, se organizarán turnos de trabajo. Una de las pocas ocasiones en las que se detendrá el secadero será cuando las condiciones climáticas no sean las adecuadas para la cosecha, y como consecuencia, no haya entrada de producto en las instalaciones.

Tal y como se indica en el anejo “Condicionantes climáticos”, el número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm en el mes de diciembre, es de 8,7 y se estiman 6 días más posteriores en los que, debido a estas precipitaciones, las condiciones del terreno no sean las adecuadas para que las máquinas entren a trabajar.

Por tanto tendremos:

$$31 - 14,7 = 16,3 \text{ días}$$

En diciembre se estima recoger en torno a 11700 toneladas de maíz húmedo.

$$\frac{11700 \text{ t}}{\text{mes}} \cdot \frac{1 \text{ mes}}{16,3 \text{ días}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ horas}} = 29,91 \frac{\text{t maíz húmedo}}{\text{h}}$$

- Dimensionamiento del secadero

Con la capacidad estimada del secadero, el rango de humedades medias que tendrá el maíz recibido y la humedad media ambiental y la temperatura exterior, calculamos la potencia requerida por la instalación.

- Capacidad estimada: 30 t/h de maíz húmedo
- Rango medio de humedades: entrada: 24% - salida: 14%
- Humedad relativa: 77%
- Temperatura exterior: 6,4°C

Cálculo de la cantidad de agua que tendrá que evaporar el secadero

Relación de los pesos del grano antes y después de secado:

$$30 \text{ t}_{\text{mh}}/\text{h} \cdot (100-24) = Q_{\text{t}_{\text{ms}}} \cdot (100-14)$$

$$Q_{\text{t}_{\text{ms}}} = 26,51 \text{ t}_{\text{ms}}/\text{h}$$

Agua que tenemos que eliminar por hora con el proceso de secado:

$$Q_w = Q_{mh} - Q_{ms} = 30 - 26,51 = 3,49 \text{ t}_w/\text{h}$$

Siendo:

Q_{tms} : peso del maíz seco

Q_{tmh} : peso del maíz húmedo

Q_w : peso del agua

Cálculo de los incrementos de entalpía y relación de humedad, utilizando un gráfico psicrométrico.

Para ello debemos conocer las características del medio en el que se ubicarán las instalaciones. Volviendo al Anejo de Condicionantes Climáticos, extraemos que la humedad relativa media de la zona es de 77% y la temperatura media es 6,4°C; entrando con estos valores en el gráfico, obtenemos los siguientes valores de entalpía (H) y relación de humedad (W):

$$H_1 = 17,5 \text{ kJ/ kg de aire seco}$$

$$W_1 = 0,0045 \text{ kg de agua/kg de aire seco}$$

La temperatura del aire de secado es de 100 °C, por lo tanto:

$$H_2 = 177 \text{ kJ/ kg de aire seco}$$

$$W_2 = 0,033 \text{ kg de agua/kg de aire seco}$$

$$\Delta H = 177 - 17,5 = 99,5 \text{ kJ/kg de aire seco}$$

$$\Delta W = 0,033 - 0,0045 = 0,029 \text{ kg de agua/kg de aire seco}$$

A partir de estos datos se calcula el caudal de aire seco, en kg/h, necesarios para evaporar las 3,49 t agua/h.

Caudal de aire seco

$$3490 \frac{\text{kg agua}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ kg aire seco}}{0,029 \text{ kg agua}} = 120345 \frac{\text{t maíz húmedo}}{\text{h}}$$

Potencia requerida para el incremento de la entalpía del aire:

$$120345 \frac{\text{kg aire seco}}{\text{h}} \cdot \frac{99,5 \text{ kJ}}{\text{kg de aire seco}} = 11974328 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 3327 \text{ kW}$$

Las pérdidas de potencia en forma de calor de la instalación y las debidas al calentamiento del grano se estiman en un 15%, por lo tanto:

$$P = 3327 \text{ kW} / 0,85 = 3914 \text{ kW}$$

El volumen específico del aire seco (obtenido del diagrama psicrométrico):

$$V_e = 0,92 \frac{\text{m}^3}{\text{kg de aire seco}}$$

Caudal volumétrico a la salida:

$$0,92 \frac{m^3}{kg \text{ de aire seco}} \cdot 120345 \frac{kg \text{ de aire seco}}{h} = 110717 \frac{m^3 \text{ aire}}{h}$$

El modelo comercial de secadero elegido proporciona un flujo de aire de 125582 m³/h, estando por encima de los 110717 m³/h requeridos.

2.3.2. Necesidades de almacenamiento

- Dimensionado de las naves almacén de grano

La cosecha y posterior recepción del maíz se realiza de manera escalonada desde mediados de octubre que se inicia la campaña hasta mediados de marzo, dependiendo de los ciclos sembrados y de las precipitaciones caídas a partir de octubre, ya que si llueve las máquinas recolectoras no pueden trabajar y por lo tanto no habrá entrada de cereal en el secadero.

Las necesidades de almacenamiento las calculamos para toda la producción que pensamos recoger (30000 t/año). Consideraremos que en torno a 2/3 del volumen de grano recogido, se venderá a las distintas fábricas de piensos y plantas de biocombustible en los días próximos a ser secado y almacenado. Por lo tanto el volumen que debemos almacenar será:

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{30000000 \text{ kg/año}}{750 \text{ kg/m}^3} = 1333 \text{ m}^3$$

Donde:

750 kg/m³ es el peso específico medio del maíz grano

Se proyectarán 3 naves adosadas (Nave 1,2 y 3), teniendo la parte de almacén de maíz seco de la nave 1 una capacidad de 7260 m³ y las naves 2 y 3 una capacidad de almacenamiento de 7260 m³ cada una.

El llenado de las naves se realiza desde la parte media de las naves hacia la delantera y la trasera, por medio de unas cintras transportadoras colocadas en la cumbrera de la cubierta de cada nave, así se va formando un cono de llenado que irá cubriendo toda la base de la nave hasta llegar a una altura media de llenado de 5,5 m. El grano lo distribuirá por las naves un carro tripper de descarga.

Como pretendemos poder almacenar todo lo que hemos previsto anteriormente:

$$\frac{13333 \text{ m}^3}{5,5 \text{ m}} = 2424,18 \text{ m}^2$$

La superficie mínima de las naves será de 2424,18 m².

La superficie total a ocupar por las naves es de 3240 m²:

- NAVE 1-25,00 m x 24,00 m = 600 m²
- NAVE 2-55,00 m x 24,00 m = 1320 m²
- NAVE 3-55,00 m x 24,00 m = 1320 m²

- Dimensionado de la playa de recepción

Para dimensionar la playa de recepción nos vamos al caso más desfavorable, que sería poder almacenar el volumen diario de mercancía que entra 3 días seguidos en el mes de máxima recepción. Esto se traduce en almacenar el maíz que entra durante 3 días seguidos de diciembre, que sería:

Tabla 3: Recepción de materia prima máxima en un día (m³/día)

Mes	t/mes	Días	t/día	t/m ³	m ³ /día
Diciembre	11700	16	731	0,75	975

Se dimensiona la playa para poder descargar maíz en la playa durante 3 días y alcanzando una altura de 2,5 m:

$$\frac{\left(975 \frac{m^3}{día} \times 3 \text{ días}\right)}{2,5 \text{ m}} = 1170 \text{ m}^2$$

Parte de la zona de descarga o playa de recepción irá protegida por la zona del almacén 1 dedicada a zona de descarga (406,89 m²), ya que se diseñará para cubrir la piqueta y así evitar que los días de lluvia se moje la materia prima y haya que detener la actividad de secado del maíz.

- Dimensionamiento de la nave almacén de biomasa

También necesitamos un lugar donde almacenar el combustible con el que se realizará el secado, en este caso será biomasa. El secadero podrá suministrarse con cualquier tipo de biomasa, como pellets, astilla de chopo, de orujo (grano de aceituna), cáscara de almendra, avellana y piñón. Para realizar el cálculo de las necesidades de almacenamiento nos centramos en las características de los pellets, cuya densidad es de 630 kg/m³ y su poder calorífico es 16,9 MJ/kg:

$$16,9 \frac{MJ}{kg} \cdot 630 \frac{kg}{m^3} = 10647 \frac{MJ}{m^3 \text{ de pellets}}$$

Se requiere que el almacén de cabida, como mínimo, al combustible necesario para secar durante un mes a pleno rendimiento sin tener que detener la maquinaria.

La potencia mínima necesaria para llevar a cabo el secado es de 3914 kW, pero el secadero a instalar necesitará una potencia térmica de 6596 kW. Por lo tanto:

$$6,596 \frac{MJ}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 24 \frac{h}{día} \cdot 30 \text{ días} = 17096832 \text{ MJ}$$

$$17096832 \text{ MJ} \frac{m^3}{10647 \text{ MJ}} = 1606 \text{ m}^3$$

para una altura de almacenamiento de 5,0 m:

$$\frac{1606 \text{ m}^3}{5,0 \text{ m}} = 321 \text{ m}^2$$

Finalmente, el almacén de biomasa se diseñará con unas medidas de 40 x 12 m, compartida para almacenamiento de maquinaria, por lo que para almacenar biomasa se dispondrá de aproximadamente 330 m².

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Este apartado tiene como objetivo fundamental definir y cuantificar la maquinaria y los equipos de producción, en el procesado y almacenado de la materia prima, que van a ser utilizados en el proceso productivo.

3.1. Recepción del cereal y toma de muestras

3.1.1. Toma de muestras y medidor de humedad

Se utilizará una sonda de toma de muestras neumática en la que los operarios no tendrán que subir a los vehículos de transporte a tomar las muestras de grano.

Sonda con articulación oscilante de 2 metros de longitud construida en acero ST-52 por donde aspira el equipo las muestras del producto transportado por el camión situado sobre la báscula de pesado. Se compone de:

- Poste metálico construido con perfiles laminados en caliente Reforzados, con una altura de 4,2 m.
- Eje de giro montado sobre rodamientos de bolas accionamiento hidráulico.
- Placas de anclaje al suelo y contraplaca para empotrar en la base de hormigón.
- Brazos articulados construidos en perfiles de acero estructural, extensible de 3,2 a 4 metros con cilindro hidráulico rigidizados para soportar la longitud del brazo.
- Mecanismo hidráulico de accionamiento de subida y bajada con giro de 0 a 180 grados, con mandos Joystick de accionamiento.
- Caja de recogida de muestras de 10 litros, de acero inoxidable con mirilla de inspección, colocada en la oficina de mando.
- Central hidráulica con motor de 1,50 kW.
- Aspirador neumático del producto con motor de 1,00 kW, colocado en el interior de armario con 6 bolsas de filtro de repuesto.
- Conjunto de tubería de aspiración neumática e hidráulica para conexión del cuadro y el equipo exterior.

La punta de la sonda penetra en el cargamento de cereales a examinar, aspira una cierta cantidad y transfiere esta muestra hasta una caja de recepción ubicada en el mueble de recepción en el interior del edificio administrativo. En cuanto la punta toca el fondo del camión, sube automáticamente hasta la posición alta de reposo. De este modo se garantiza una muestra representativa del cargamento del vehículo.

Posterior a la sonda, se instalará un equipo de recepción automático de muestras (Dickey-john GAC2100 Agri) cuyas características son:

- Dickey-john GAC2100 Agri
 - 8 calibradores-autocarga

- Rango de humedad 5-45 % según grano
- Compensación de temperatura automática
- Muestra de grano entero
- Humedad, temperatura y peso específico

La computadora de Análisis de Grano Dickey-john GAC2100 determina rápidamente el contenido de humedad y otras variables en muestras de grano. La unidad carga una muestra, la pesa y verifica la temperatura, corre la prueba, muestra los resultados, y entonces descarga la muestra. Los resultados de la prueba se calculan automáticamente para mostrar el contenido de humedad y, si están habilitados, la temperatura y el peso aproximado (densidad) de la prueba (delete) del grano de muestra. También son desplegados el nombre del producto, fecha de la calibración de grano y el número ID de la prueba para identificación. Una pantalla adicional de información incluye lecturas para valores de conductancia (D1), capacitancia (D2), peso (D3) y temperatura (D4) junto con la fecha y hora actualmente programadas.

Para que la instalación funcione correctamente son necesarios un armario de mando y un ordenador con el programa. El equipo va conectado a una fuente de alimentación de 50 Hz y 230 V.

3.2. Pesaje y destare en báscula

El pesaje se realiza sobre una báscula "BASCULAS ROMERO S.L.U" de dimensiones 18,00 x 3,50 m de la casa comercial. Ésta se encuentra elevada del suelo a una altura de 0,3 m para facilitar las reparaciones y labores de mantenimiento, por lo tanto, dispondrá de una rampa de acceso de 3 metros de longitud y una pendiente del 10% con una capacidad de pesaje de 57,00 toneladas, con cabezal pesador e impresor de tickets. Potencia eléctrica 1 kW.

- 8 células extensiométricas de doble cizalladura a compresión, estancas, de 25 t. de carga nominal, cada punto de apoyo dotado de un elastómero de caucho de capacidad para 30 t.
- Una caja-suma interconexiones totalmente estanca.
- Visor digital con teclado alfanumérico.

La báscula en cuestión se conecta a un sistema informático que consta de un ordenador, en el que combinamos la pesada con almacenamiento de clientes, proveedores y productos, con código y nombre, con capacidad de memorizar vehículos en tránsito y otros de tara fija. Se generan ticket con: cabecera, fecha y hora de entrada y salida, nombres de clientes, proveedores, producto y destino, con pesos brutos, tara y netos. Esta cualidad se aprovecha para la generación directa de albaranes.

3.3. Descarga

3.3.1. Tolva de descarga

La recepción del grano se realiza por medio de una tolva de descarga a granel colocada de manera que su boca de carga quede a nivel del suelo, por lo que irá colocada en un foso de hormigón de 5,5 metros de profundidad, para que se pueda acceder al mantenimiento de la

tolva. Su construcción es modular con placas de acero galvanizado atornilladas entre sí. Viene diseñada para que se pueda circular con vehículos sobre ella. Se ha escogido un modelo comercial y el criterio elegido para su dimensionamiento ha sido que la tolva sea capaz de dar cabida en su interior al menos la misma cantidad de producto que el que almacena la caja de un camión tráiler, que será el vehículo con mayor carga que recepcionará la planta:

- Peso Bruto del Camión = 32 t
- Tara del Camión = 11 t
- Carga transportada = 21 t
- Peso Específico del grano de maíz: 0,75 t/m³
- Volumen transportado = 28,0 m³

Se instalará una tajadera de regulación en tolva de recepción, accionada por cremallera y volante, con soporte en la cota +1. Incluida pértiga. Sus características son:

- Dimensiones: variables s/boca de descarga
- Bastidor: chapa plegada de 4 mm
- Marco superior: pletina de 50 x 6 mm
- Marco inferior: pletina de 40 x 6 mm
- Guías de la rasera: rodamientos laterales
- Rasera: chapa 8/10 mm
- Cilindro neumático: 0,80 x L
- Electroválvula: ¼ “
- Finales de carrera: 2, uno por posición
- Para abrir o cerrar a instancias del secadero
- Conexión desde tajadera a elevador

3.4. Secado

3.4.1. Elevador de cangilones de tolva a secadero

Elevador de cangilones “Sinfimasa” Mod. EC -50 para un rendimiento de 50 m³/h. De 28 metros de altura total, para conducir el producto. Dotado de motor reductor de 13,42 kW. Con las siguientes características:

- Sistema de transmisión por cadena.
- Cabeza de elevador construido en chapa de acero al carbono de 3 ó 4 mm. de espesor y 6 mm. de espesor en las partes de impacto del producto.
- Protector de desgaste en la envolvente y recambiable.
- Polea interior en fundición soportada por eje de acero F-127.
- Rodamiento de bolas oscilantes con carcasa SKF.
- Carcasa dividida en dos planos perpendiculares.
- Pie del elevador con los mismos materiales que la cabeza.
- Dos bocas de entrada.
- Rasera de limpieza.
- Sistema de tensado por medio de husillos de rosca cuadrada y volante de regulación.

- Polea interior en pletina para evitar aplastamiento del producto contra la banda, correa de goma-lona o PVC.
- Cangilones estampados en chapa de 1,5 mm.
- Accesorios de conexión entre elevador y transportador
- Plataforma de revisión en cabeza
- Freno anti retorno

3.4.2. Transportador de cadenas de salida de elevador a alimentación de secadero.

Transportador de cadena "Sinfimasa" Mod. TDC -50 para un rendimiento de 50 m³/h. De 6 m. de longitud, para conducir el producto de salida de elevador a alimentación de Secadero.

- Grupo motorreductor en cabeza motriz de 4,00 kW. transmisión por cadena.
- Rueda motriz de fundición soportada por el eje de acero F-127 tratada.
- Rodamientos colocados en carcasas de fundición.
- Pie de transportador montado igual que la cabeza con tensores incorporados y dispositivo de seguridad.
- Cadena de arrastre formada por mallas de acero al carbono de 70-80 Kg/mm².
- Casquillo en acero F-151, eje en acero F-155. Ambos cementados y templados.
- Espesor del fondo del transportador en 4 ó 6 mm. Laterales en 3 ó 4 mm. Tapa en 2 mm., todo ello en acero al manganeso antidesgaste.
- Con 1 boca de entrada y 1 boca de salida
- Accesorios de conexión del secadero al transportador.
- Tajadera adicional neumática, para conducir el producto al transportador hacia nave sin pasas por el secadero.
- Dimensiones: variables s/boca de descarga. Bastidor: chapa plegada de 4 mm. Marco superior: pletina de 50 x 6 mm. Marco inferior: pletina de 40 x 6 mm. Guías de la rasera: rodamientos laterales. Rasera: chapa 8/10 mm. Cilindro neumático: 0,80 x L. Electroválvula : ¼ ". Finales de carrera: 2, uno por posición.

3.4.3. Secadero GD 1180 4X3 "AYA" S.L.

3.4.3.1. Características

- Dimensiones:
 - o Ocupación en planta: 4,00 x 8,50 m
 - o Altura máxima: 24,24 m.
- Rendimientos:
 - o Capacidad de columna: 117 t.
 - o Flujo de aire: 125.582 m³/h.
 - o Potencia térmica necesaria: 6596 kW.

o Potencia eléctrica: 97 kW.

- Tabla de rendimientos y humedades:

Tabla 4: Rendimientos y humedades en el secadero

Humidité d'entrée	Humidité de sortie	Températ. séchage	Débit/t/h humide	Débit/t/h sec	Pts/h	Pev Kg H ₂ O/h	Csp	Consommation/t sec	
								GN Nm ³	GPL Kg
28	14	130°C	31,4	26,3	4399	5115	965	21,8	17,1
26	14		35,4	30,5	4249	4940	999	18,6	14,7
24	14		40,6	35,9	4064	4725	1044	15,8	12,5
22	14		49,4	44,8	3949	4591	1074	12,6	10,0
20	14		64,1	59,6	3849	4475	1102	9,5	7,5
18	14		93,7	89,3	3749	4359	1132	6,3	5,0
16	14		181	176,8	3624	4214	1171	3,2	2,5
28	14	120°C	27,8	23,3	3892	4526	1003	22,4	17,7
26	14		31,3	26,9	3760	4372	1038	19,4	15,3
24	14		36,0	31,8	3596	4182	1085	16,4	13,0
22	14		43,7	39,6	3494	4063	1117	13,2	10,4
20	14		56,8	52,8	3406	3960	1146	9,9	7,8
18	14		82,9	79,0	3317	3858	1177	6,6	5,2
16	14		160,3	156,6	3207	3729	1217	3,3	2,6
28	14	100°C	22,9	19,2	3211	3734	1021	22,9	18,1
26	14		25,8	22,2	3102	3607	1057	19,7	15,6
24	14		29,7	26,2	2967	3450	1105	16,7	13,2
22	14		36,0	32,7	2883	3352	1137	13,4	10,6
20	14		46,8	43,5	2810	3267	1167	10,1	8,0
18	14		68,4	65,2	2737	3182	1198	6,7	5,3
16	14		132	128,9	2646	3076	1239	3,4	2,7

-Conditions de l'air ambiant : Température 20°, Humidité relative 80 %
 (Ambiant air conditions : Température 20°C , Relative Humidity 80%)

-Les débits sont indiqués à + ou - 10% suivant la forme et la maturité du produit à sécher
 (The capacity of product indicated to + or - 10%)

-Csp : Consommation spécifique en Kilocalories/kg eau évaporée
 (Specific consumption in Kilocalories/kg evaporated water)

-Pev : Pouvoir évaporatoire en kg eau/heure
 (Evaporation power in kg water/hour)

-La consommation par tonne sèche est donnée avec les P.C.I suivants: GN: 8700 kcal/Nm³
 (The consumption by tonne drie is given with the next P.C.I :) GPL:11010 kcal/kg

3.4.3.2. Principio de secado

El conjunto de la columna esta globalmente puesto en depresión
 El aire exterior entra a través de persianas ampliamente dimensionadas y situadas en el mismo nivel que la estructura soporte, el reparto del aire se efectúa como sigue:

- La parte baja de la columna de granos es utilizado como zona de refrigeración (persianas de admisión de aire regulable)
- La parte alta de la columna de granos es utilizada como zona de secado

- Calentamiento del aire en un quemador tipo vena de aire, situado en lo largo del cajón de aire
- Mezclador para el aire reciclado y el aire caliente de secado

El aire saturado es aspirado:

- Por ventiladores helicoidales superiores para ser evacuado verticalmente al exterior.
- Por los ventiladores helicoidales inferiores para el reciclado y mezcla con el aire caliente producido por el general.

3.4.3.3. Columna de secado

COLUMNA

El conjunto de la columna de secado se sustenta sobre una estructura soporte de 2.4 metros de altura. Construida a base de perfiles comerciales y comprendiendo las tolvas de grano seco, con sus tajaderas en la boca de salida y sus puertas registro de visita.

Sobre esta estructura está el extractor de grano seco (bandeja desplazable, comandada por cilindro neumático plegable)

Inmediatamente encima de este bastidor existe una compuerta manual de vaciado rápido.

La columna de secado está compuesta por celdas estándar superpuestas, construidas en chapa de acero galvanizado. Las vainas de difusión de la entrada y salida de aire están dispuestas al trespelillo y alternativamente; Los granos se desplazan gravitatoriamente alrededor de las vainas de tal forma que permite obtener un secado homogéneo.

En la parte superior de la columna de secado hay un silo pulmón que asegura un permanente y óptimo llenado de grano.

CAJONES

Los diferentes cajones de circulación de aire caliente y de aire saturado, están formados por paneles laterales y paneles frontales; construidos en paneles de acero galvanizado y comprenden:

- Caja de refrigeración / aire caliente
 - o Divisiones y tabique de separación
 - o Quemador tipo vena de aire con diafragmas
 - o Mezclado de aire reciclado / aire caliente primario.
- Caja de aire saturado:
 - o Ventiladores de aire extraído, con persianas anti polvo neumáticos.
 - o Chimenea de salida de aire con vapor de agua y con persianas anti lluvia, de mando manual.
 - o Ventiladores helicoidales de aire reciclado con persianas anti polvo neumático
 - o Una estructura superior es instalada para poder cerrar toda la parte inferior del secadero.

- El conjunto del secadero esta íntegramente formado de chapa pre lacada (color a definir) para el mejor mantenimiento del calor y mejor conservación de la maquina

3.4.3.4. Accesos

ACCESOS EXTERIORES

Una escalera tipo gato, con quitamiedos; situada en el exterior del secadero; permite acceder desde el nivel del suelo de secadero a la parte superior del mismo, con 2 plataformas, una intermedia de descanso y otro superior de acceso.

Una escalera tipo gato con quitamiedos, permite acceder al quemador de vena de aire a través de una plataforma de acceso.

El acceso a los tres túneles, general, aire caliente y aire saturado se realiza por puertas situadas a nivel del suelo.

ACCESO INTERIORES

Todas las cajas están equipadas con plataformas con barandillas, piso en tramex, escalera de acceso a cada una de ellas. Todo ello galvanizado.

3.4.3.5. Grupo de motoventiladores

MOTOVENTILADORES

- Moto ventiladores superiores equipados unitariamente
 - De un ventilador helicoidal
 - De un motor IP 55
 - De una campana antipolvo accionada por un cilindro electro neumático
- Moto ventiladores inferiores equipados unitariamente
 - De un ventilador helicoidal
 - De un motor IP55
 - De una campana antipolvo, accionada por un cilindro electro neumático

MANDOS NEUMÁTICOS

Un compresor instalado permite alimentar los circuitos neumáticos y el extractor de grano seco, las persianas anti polvo, la presión permanente circuito neumático debe de ser de 8 bars.

Una pletina electro neumática está situada a la salida del compresor y comprende:

- Una válvula de purga del agua condensada.

- Un presostato de control de presión pasando por el funcionamiento del secadero cuando la presión del aire es insuficiente.
- Un mano detector y filtrado, que permite mantener una presión de aire constante
- Electro válvulas para el comando de alas persianas anti polvo superiores
- Una electroválvula anti polvo inferiores
- Una electroválvula para el comando del extractor del grano seco

La posición de los cilindros está controlada por detectores de posición magnéticos

3.4.3.6. Equipamiento eléctrico

El secadero está mandado por un armario de potencia, instalado en las proximidades del secadero. En ella están los arrancadores de los ventiladores y el conjunto del control del quemador (caja programada y detección de llama), así como la caja de hormas y el cableado de las señales.

El terminal está instalado en un armario de tele comando y comunicándose con el armario de potencia por un cable de red. Además, tenemos una terminal táctil.

Las diferentes cuadrículas permiten:

- Arrancar y parar el secadero
- Programar las ordenes y parámetros de funcionamiento
- Ver y reactivar las faltas (actuales e históricos)
- Activación de los elementos en funcionamiento (ventiladores, persianas, quemador, extractor)
- Visualización del tiempo programado y restante de la extracción
- Visualización de los ciclones de extracción (cierre de persianas, pequeño gas, apertura del extractor, apertura de persianas y gran caudal de gas)
- Visualización de temperaturas
- Temperatura del aire cliente
- Temperatura del aire extraído
- Temperatura del aire reciclado
- Temperatura de las sondas de sobrecalentamiento
- Visualización del estado de indicadores de nivel de grano
- Nivel de grano húmedo
- Nivel en la tolva de grano seco (opción)

Una segunda página, accesible, pulsando el icono del quemador, permite la visualización sinóptica del estado de las diferentes acciones (electroválvulas) o detectores (presostato). Esto permite la visualización de los elementos activos.

En caso de fallo, el órgano que falla permanece destellando en rojo, permitiendo un diagnóstico preciso de la avería.

Existe una página en donde quedan reflejadas las averías producidas.

Todos los fallos o averías quedan registrados. El terminal archiva los 250 últimos fallos.

- FUNCIONALIDADES COMPLEMENTARIAS

- Contador de tiempo de funcionamiento de los ventiladores. Control diario y totalizador de las extracciones.
- Control de la mecanización de llenado y vaciado del secador
- Todos los accesos al terminal están protegidos por contraseñas, tres niveles de contraseñas están programadas dando acceso a diferentes niveles de parámetros.
- En modo regular el terminal, módulo de tiempo de extracción en función de la humedad del grano en el secadero, utilizando la divergencia entre la medida de la temperatura del aire extraído para acelerar o ralentizar el secado; esto permite asegurar una humedad en entrada (con un rango de variación de $\pm 20\%$)
- El terminal permite memorizar el modo de funcionamiento (ej: maíz o trigo del 18% a 14% a 90°C) el número de cada modo elegido por el operador para cada modo, son registradas las consignas de temperatura (aire caliente, aire saturado, aire reciclado, sobrecalentamiento) y los tiempos de extracción, esto permite guardar en la terminal el histórico de las regulaciones y puesta en funcionamiento y controlar automáticamente de una temperatura a otra.
- Una forma específica está prevista para el secado de oleaginosas, es obligatorio un tiempo de ventilación antes del arrancado del quemador y una limitación de la temperatura del aire caliente, y una supresión del reciclaje, ocasionando una reducción automática del caudal de aire.

- SEÑALES

Un conjunto de señales, dispuestos en los diferentes cajones permite controlar y asegurar el desarrollo del secadero.

SONDAS DE REGULACION DE TEMPERATURA

- Una sonda PT 100 mide la temperatura de secado y regula al quemador para controlar la temperatura de secado, manda regular al quemador para controlar la temperatura consignada de forma uniforme.
- Sonda de regulación de la humedad del grano: sonda PT 100, puesta en el aire de extracción y una sonda PT 100 puesta en el aire reciclado, pilotan el intervalo entre 2 extracciones, para regular la humedad del grano que sale.
- Sonda de detección de incendios: un conjunto de señales de temperatura en el túnel de aire saturado, estas señales cubren toda la superficie que ocupa el aire saturado y están situadas:
 - En la aspiración de los ventiladores superiores (3 señales por ventilador)
 - En la aspiración de los ventiladores inferiores (3 señales por ventilador)

Cada señal tiene su propia consigna y en caso de la alteración de una de ellas, inmediatamente es identificada.

- Una onda sobre el autómata del secadero para completar el mismo (ventilación extracción quemador y cierre de las persianas antipolvo)

- Después de haber resuelto el problema, quitamos el fallo y reactivamos; autorizando a la vuelta el arrancado del secadero.

- PRESOSTATO DE CONTROL DE PRESIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Para asegurar el funcionamiento correcto de la presión del aire

- SEÑAL DE POSICIÓN DE PERSIANA ANTI POLVO

Para saber si las persianas están abiertas y autorizar el arranque del quemador

- SEÑAL DE POSICIÓN DEL CILINDRO DEL EXTRACTOR

Para asegurar un buen trabajo del extractor

- SEÑAL DE NIVEL

Del grano húmedo, capacitivos instalados detrás de una lámina de metacrilato, esta señal realiza las siguientes funciones:

- Detector de falta de grano y para el quemador las extracciones
- Controla la mecanización de llenado, mandándola parar, si está lleno o arrancar si falta grano.

- SEÑAL DE GRANO SECO

Capacitivos, instalados detrás de una lámina de metacrilato, sobre la tolva de grano seco y autorizando la extracción del secadero, si la tolva está vacía.

Si señala tolva llena, para el secadero

- SEÑAL PARA CONTROL DE VENTILACIÓN

Autorizando el funcionamiento del quemador

Presostato puesto sobre una vaina, para dotar de aire insuficiente

- SEÑALES DIRECTAMENTE UNIDAS AL FUNCIONAMIENTO DEL QUEMADOR

- Calculo de control de temperatura
- Control de estanqueidad de las válvulas antes de la puesta en marcha.

- PROTECCIONES COMPLEMENTARIAS

- La medición de la temperatura está protegida contra rotura

En este tipo de secadero, el ventilador funciona únicamente en aspiración de aire exterior y es posible utilizar toda la columna en secado, el reciclaje está utilizado

3.4.3.7. Instalación de agua antiincendios

La torre de secado contará con su respectiva instalación antiincendios para que en caso de incendio la probabilidad de éxito del mismo sea menor.

3.4.4. Transportador de cadenas de salida de secadero a elevador a nave

Transportador de cadena "Sinfimasa" Mod. TDC -50 para un rendimiento de 50 m³/h. De 6 metros de longitud, para conducir el producto de salida del secadero a elevador de nave.

- Grupo motorreductor en cabeza motriz de 4,00 kW y transmisión por cadena.
- Rueda motriz de fundición soportada por el eje de acero F-127 tratada.
- Rodamientos colocados en carcasas de fundición.
- Pie de transportador montado igual que la cabeza con tensores incorporados y dispositivo de seguridad.
- Cadena de arrastre formada por mallas de acero al carbono de 70-80 Kg/mm².
- Casquillo en acero F-151, eje en acero F-155.
- Ambos cementados y templados.
- Espesor del fondo del transportador en 4 ó 6 mm. Laterales en 3 ó 4 mm. Tapa en 2 mm., todo ello en acero al manganeso antidesgaste .
- Con 1 boca de entrada y 1 boca de salida
- Accesorios de conexión del transportador
- Tajadera Adicional manual de cremallera para desvío de salida a recirculación a secadero. Con Dimensiones: 400 x 400. Bastidor: chapa plegada de 4 mm/ U-100. Marco superior: pletina de 50 x 6 mm. Marco inferior: pletina de 40 x 6 mm. Guías de la rasera: pernos laterales. Rasera: chapa 8/10 mm. Mando: por volante/rueda y cadena
- Conexión de tajadera a elevadores

3.4.5. Elevador de cangilones de salida de transportador de salida de secadero a nave

Elevador de cangilones de la casa "Sinfimasa" Mod. EC - 50 para un rendimiento de 50 m³/h. De 22 metros de altura total, para conducir el producto de la salida del transportador que extrae el producto del secadero a Nave de almacenamiento.

- Dotado de motor reductor de 10,07 kW, sistema de transmisión por cadena.
- Cabeza de elevador construido en chapa de acero al carbono de 3 ó 4 mm. de espesor y 6 mm. de espesor en las partes de impacto del producto.
- Protector de desgaste en la envolvente y recambiable.
- Polea interior en fundición soportada por eje de acero F-127.
- Rodamiento de bolas oscilantes con carcasa SKF.
- Carcasa dividida en dos planos perpendiculares.
- Pie del elevador con los mismos materiales que la cabeza.
- Dos bocas de entrada.
- Rasera de limpieza.
- Sistema de tensado por medio de husillos de rosca cuadrada y volante de regulación.
- Polea interior en pletina para evitar aplastamiento del producto contra la banda, correa de goma-lona o PVC.
- Cangilones estampados en chapa de 1,5 mm.
- Freno antirretorno, sistema de péndulo-carraca del eje del tambor en cabeza
- Plataforma de revisión en cabeza del elevador
- Escalera de acceso y con quitamiedos para elevador, incluso con plataforma intermedia.
- Accesorios de conexión de elevador a transportador

3.4.6. Transportador de cadena de salida de elevador a nave

Transportador de cadena “Sinfimasa” Mod. TDC 50 para un rendimiento de 50 m³/h. De 14 metros de longitud, para conducir el producto del elevador a Nave de almacenamiento.

- Grupo motor reductor en cabeza motriz de 5,37 kW y transmisión por cadena.
- Rueda motriz de fundición soportada por el eje de acero F-127 tratada.
- Rodamientos colocados en carcasas de fundición.
- Pie de transportador montado igual que la cabeza con tensores incorporados y dispositivo de seguridad.
- Cadena de arrastre formada por mallas de acero al carbono de 70-80 Kg/mm².
- Casquillo en acero F-151, eje en acero F-155. Ambos cementados y templados.
- Espesor del fondo del transportador en 4 ó 6 mm. Laterales en 3 ó 4 mm. Tapa en 2 mm., todo ello en acero al manganeso antidesgaste .
- Con 1 boca de entrada y 1 boca de salida
- Accesorios de conexión de transportador a banda
- Pasillo con barandilla (piso tramex)
- Cerramiento de plataforma de elevadores
- Pasillo en el lateral del secadero con soportes y puerta de acceso desde el secadero a plataforma de elevador

3.4.7. Cinta transportadora en nave

Cinta transportadora “Sinfimasa” Mod. TBD -50 de 20 metros de longitud total en la zona de almacén de la nave 1 y de 50 metros de longitud en las naves 2 y 3, con una potencia de 6 kW.

- Rodillos portantes de 60 mm Ø en cuna de rodillos por la parte superior y Ø 60 mm resto en la parte inferior.
- Banda de de 3 telas marca INDY – FIRESTONE y recubrimiento 20/10.
- Cabeza motriz con rodillos de arrastre bombeados, autocentrantes y rodamientos de bolas oscilantes y recubierto de caucho.
- Tensor de banda manual por husillos o automatizo con contrapesos regulable en el final de la cinta.
- Tolva de entrada de grano con mata granos para no dañar ni desviar la banda.
- Carro tripper de descarga con motor eléctrico de 0,5 kW montado en el carro y traslación por piñón y cremallera
- Chasis en V de gran dimensión para albergar dentro los soportes de los rodillos superiores e inferiores.
- Laminado en frío.
- Tolvín de entrada a cinta
- Pasillo de revisión y con barandilla, piso de chapa expandida antideslizante “deployé” y barandilla
- Escalera de acceso a pasillo

3.4.8. Sistema de aspiración de polvo antes del transportador a nave

Aspiración sobre circuito de grano seco tipo BC250, con motor de 2 kW y salida a Ø 200. Con válvula de regulación (3.500 m³/h) y Ciclón recolector de Polvo.

- Tubería de aspiración hasta ciclón
- Esclusa motorizada
- Estructura soporte ciclón
- Chimenea y gorro chino

3.4.9. Equipo horno + dosificador de biomasa para suministro de aire caliente a secadero “LIPPEL”

Se instalarán los equipos necesarios para conseguir los 6596 kW de potencia calorífica que necesita el secadero. El horno tendrá una potencia eléctrica de 30 kW.

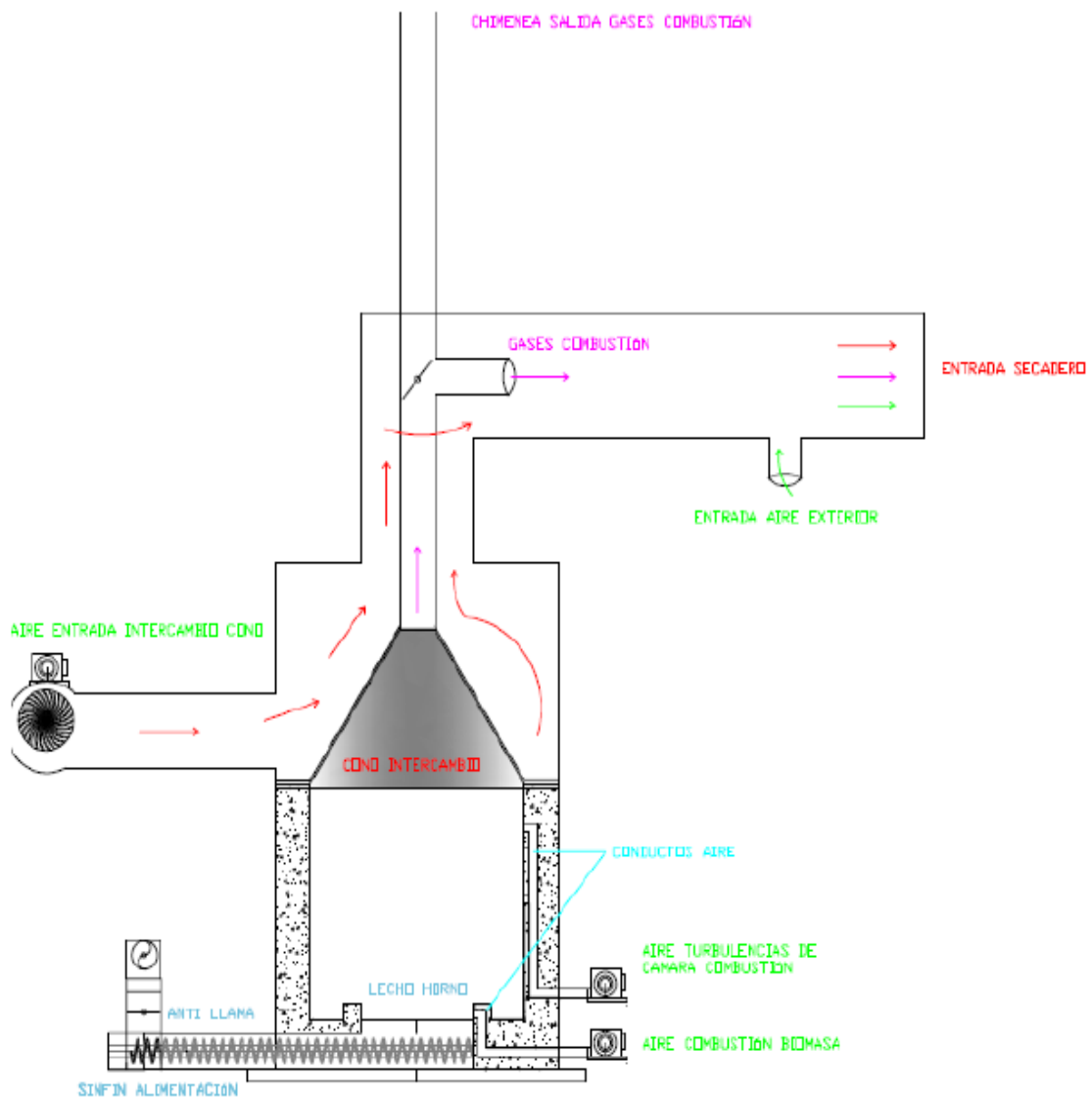


Figura 2: Equipo horno + dosificador de biomasa para suministro de aire caliente a secadero

3.4.10. Horno “LIPPEL”

Para obtener el aire caliente necesario para que funcione el secadero, se necesita generar aire a 150°C. Para obtenerlo se contará con un horno circular con :

- Cámara de combustión en acero de 5 mm. Dimensiones aproximadas \varnothing 3,5 m y altura 2,5 m.
- Cámara de aire con doble capa de acero de 4 mm. Aislante en roca de lana de 50 mm. Con dimensiones suficientes para conseguir el intercambio de temperatura entre los humos de combustión y el aire inyectado.
- Cono de intercambio en chapa de acero de 5 mm.
- Chimenea en acero de 4 mm. Una sola pared con caperuza final entronque a lateral de 2 metros. Diámetro de 500 mm.
- Conducto de aire para colector de aire entrada en secadero.
- Puerta de horno. Incluye bisagras, sistema de cierre, aislamiento refractario, juntas de amianto y visor.
- Tobera colectora de base de horno.
- Tobera circular según medidas para salida aire en cámara de combustión.
- Ventilador toberas colector. Ventilador de simple aspiración con turbina multicapa, incluye motor 2,2 kW. Y caudal de 7000 m³/h. modelo CB2240-6T. Incluyendo accesorios de acople a toberas.
- Ventilador toberas colector. Modelo CB-2240-6T. Caudal de hasta 7000 m³/hora. Incluyendo accesorios acople toberas.
- ventilador centrífugo de doble aspiración, con estructura reforzada. Modelo Sodeca CBXR 30 /28: caudal de 60,000 m³/h y 18,5 kW. Incluyendo acople y conexionado.
- Motor trifásico para acople a ventilador centrífugo de 18,5 kW. Con sistema de guarda motor y cuadro.
- Sistemas de medición: sondas Temperatura horno, sonda de temperatura conducto aire. Sonda de presión de aire conducto.
- Cuadro eléctrico general para albergar: entrada corriente general, sistema de protección componentes, variadores de frecuencia motores, protección motores. Visualizadores electrónicos sondas, etc.

3.4.11. Dosificador de biomasa a horno "LIPPEL"

Se instalará un sistema para alimentar el horno con la biomasa almacenada. Consistente en:

- Cajetín sinfín entrada base biomasa. Rosca sinfín según planos y boca descarga biomasa. incluyendo boca de registro.
- Sistema de descarga biomasa a sinfín de entrada a horno de biomasa compuesto por:
 - o tolva de alimentación de hasta 40 m³ de capacidad.
 - o Sistema de avance biomasa automático.
 - o Sinfín de descarga biomasa tolva.
 - o Sinfín de carga a entrada biomasa horno.
 - o Cuadro eléctrico de control y protección.

4. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Se integrarán en las instalaciones de la industria, unas oficinas para la gestión y administración del proceso industrial. Además de éstas, se diseñarán las áreas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores y los clientes, como son aseos, vestuarios, y zona de descanso y comida.

5. MANO DE OBRA

Para que el proceso productivo se desarrolle correctamente, es necesario establecer personal adecuado y con la profesionalidad que cada actividad le exija:

- Un operario, encargado de controlar el proceso de secado, y detectar posibles problemas

También realizará el manejo de la materia prima por las instalaciones, la alimentación de la tolva de recepción utilizando una pala cargadora autopropulsada, la carga y descarga del secadero, la descarga en los almacenes manejando la maquinaria instalada para ese fin y la carga de los camiones de transporte con la cargadora.

Puede que sea necesaria la contratación de un segundo operario eventual, incluso de un tercero (si la intensidad de la campaña lo requiriese), durante la campaña, dependiendo del volumen de trabajo del secadero. Estos dos operarios eventuales realizarán las mismas funciones que el operario fijo.

- Un administrativo/contable que se encargue de la administración de las instalaciones. Llevará la contabilidad y la facturación y gestionará las instalaciones, será responsable del control de calidad del producto a su entrada, de la tara y destara de los vehículos de carga, de realizar pedidos de material necesario, así como del combustible necesario, repuestos de maquinaria, etc.

- El gerente, que asumirá este papel la promotora del proyecto. Dentro de sus cometidos está realizar las compras y ventas de los cereales. Y ayudar al administrativo en alguna de sus funciones.

Los horarios de trabajo de los operarios serán un tanto flexibles al ser esta una actividad campañal, de noviembre a finales de enero, el secadero funcionará las 24 horas del día todos los días de la semana, siempre que haya estocaje de materia prima. Si por el motivo que fuera, no estuviera el secadero en funcionamiento, el horario será de 9.30 a 14.00 y de 16.00 a 19.30. Estos horarios podrían variar según el volumen de trabajo de las instalaciones y de la época del año.

6. CONCLUSIÓN

Como resultado final, debemos de tener en cuenta, que para que todo el proceso productivo se lleve a cabo con normalidad y de forma satisfactoria, necesitamos una materia prima de entrada, maquinaria suficiente en capacidad y número, así como personal suficiente y cualificado para las funciones que van a desempeñar. Todo ello requiere disponer de espacios suficientes para el buen desarrollo del proceso. A continuación, se muestran unas tablas resumen con estos datos:

Tabla 5: Maquinaria necesaria en la planta de secado

MAQUINARIA	DIMENSIONES /LONGITUD/ALTURA	UNIDADES
Báscula para camiones	18,00 m x 3,50 m	1
Sonda neumática toma muestras	2,00 m de longitud	1
Equipo de recepción automático de muestras (Dickey-john GAC2100 Agri)		1
Tajadera de regulación	Variables s/boca de descarga	1
Elevador de cangilones de tolva a secadero	28,00 m de altura	1
Transportador de cadena de salida de elevador a alimentación de secadero	6,00 m de longitud	1
Secadero GD 1180 4X3	Ocupación en planta 4,00 m x 8,50 m Altura máxima 24,24 m. Potencia :97 kW	1
Transportador de cadena de salida de secadero a elevador a nave	6,00 m de longitud	1
Elevador de cangilones de salida de transportador de salida de secadero a nave	22,00 m de altura	1
Transportador de cadena de salida de elevador a nave	14,00 m de longitud	1
Cinta transportadora en nave	20,00 m de longitud	1
Cinta transportadora en nave	50,00 m de longitud	2
Transportador de banda	11,70 m de longitud	1
Transportador de banda transversal	48,00 m de longitud	1
Sistema de aspiración de polvo antes del transportador a nave	Salida a Φ 200	1
Equipo horno + dosificador de biomasa para suministro de aire caliente a secadero		
<ul style="list-style-type: none"> • Horno • Dosificador de biomasa a horno 	Dimensiones de Φ 3,5 m y altura 2,5 m Tolva de alimentación de hasta 40 m ³	1 1

Tabla 6: Personal necesario para llevar a cabo las distintas funciones

CARGO A DESEMPEÑAR	PERSONAL NECESARIO
Gerente	1
Administrativo/contable	1
Operario	Hasta 3 en función de la época y recepción de materia prima

Tabla 7: Construcciones necesarias en la instalación

	SUP.ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
NAVE 1		
Nave 1	703,89	711
Cuarto de polvo	21,20	24,08
Zona de descarga	406,89	413
Zona de secadero	276,01	291,92
TOTAL NAVE ALMACÉN	1407,99	1440
NAVE 2	1414,89	1440
NAVE 3	1414,89	1440
NAVE ALMACÉN BIOMASA/MAQUINARIA	464,49	480
CUARTO ELÉCTRICO	23,00	25,79
ZONA ADMINISTRATIVA		
Zona de entrada y espera	18,00	19,42
Zona atención cliente	18,85	21,05
Despacho	13,06	14,93
Aseos hombres	4,79	5,28
Aseos mujeres	4,79	5,28
Duchas y vestuarios hombres	11,48	11,86
Duchas y vestuarios mujeres	11,48	11,86
Pasillo	8,82	10,32
TOTAL ZONA ADMINISTRATIVA	91,27	100
RECINTO PCI	92,92	100
TOTAL CONSTRUCCIÓN	4909,45	11766,56

Tabla 8: Entradas de maíz húmedo en las instalaciones en función del mes y la humedad de la materia prima

Mes		Entrada de maíz (t)	Humedad (%)	Grados a bajar hasta 14%
Octubre	7%	2100	26	12
Noviembre	20%	6000	24	10
Diciembre	39%	11700	22	8
Enero	13%	3900	20	6
Febrero	16%	4800	19	5
Marzo	5%	1500	15-14	1-0

**ANEJO VII:
INGENIERÍA DE LAS
OBRAS**

SUBANEJO 7.1: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

SUBANEJO 7.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CUMPLIMIENTO DEL RD 486/1997	1
2.1. Seguridad estructural	1
2.2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas	1
2.3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas	2
2.4. Tabiques, ventanas y vanos.....	2
2.5. Vías de circulación	2
2.6. Puertas y portones	3
2.7. Rampas, escaleras fijas y de servicio.....	3
2.8. Escaleras fijas	3
2.9. Vías y salidas de evacuación.....	4
2.10. Condiciones de protección contra incendios	5
2.11. Instalación eléctrica.....	5
2.12. Iluminación de los lugares de trabajo	5
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA.....	6
3.1. CTE DB-SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas	6
3.1.1. Resbaladidad de los suelos.....	6
3.1.2. Discontinuidades en el pavimento.....	6
3.1.3. Desniveles	7
3.1.4. Escaleras y rampas	7
3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.....	7
3.2. CTE DB-SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....	7
3.3. CTE DB-SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	8
3.4. CTE DB-SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación Inadecuada.....	8
3.4.1. Alumbrado normal en las zonas de circulación	8
3.4.2. Alumbrado de emergencia.....	8
3.5. CTE DB-SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.	10
3.6. CTE DB-SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	10
3.7. CTE DB-SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	10
3.8. CTE DB-SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	10
3.8.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_e	10
3.8.2. Cálculo del riesgo admisible N_a	11
3.8.3. Verificación.....	11
3.8.4. Tipo de instalación exigida.....	11
3.9. CTE DB-SUA 9. Accesibilidad.....	11
3.9.1. Condiciones de accesibilidad	12

3.9.1.1. Condiciones funcionales	12
3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles	12
3.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad	12
3.9.3. Características	12

1. INTRODUCCIÓN

Existen dos leyes por las que se establecen los requisitos a tener en cuenta en el diseño del proyecto para garantizar la seguridad de los lugares de trabajo:

-Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, más en concreto, la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, cuyo objetivo es facilitar la aplicación del RD 486/1997

-Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-SUA), por el que se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad de utilización.

En caso de incompatibilidad entre ambas normas, se aplicará la más restrictiva.

2. CUMPLIMIENTO DEL RD 486/1997

2.1. Seguridad estructural

La edificación poseerá una estructura y solidez apropiadas para su uso previsto, teniendo todos los elementos la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos y disponiendo de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad cuando sea necesario.

Se prohíbe sobrecargar todos los elementos, ya sean estructurales o de servicio, incluyendo las escaleras.

La cubierta será accesible solo para su mantenimiento y el acceso se autorizará únicamente con los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

2.2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas.

Las dimensiones de los locales de trabajo permitirán que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes.

Su altura desde el piso hasta el techo es superior a tres metros que es el mínimo exigido por normativa. A su vez, en la zona administrativa la altura libre es de 3 metros, siendo superior a los 2,5 metros exigidos en normativa.

Se dispone de más de 2 metros cuadrados de superficie por trabajador, que es el mínimo en normativa, por lo que los trabajadores pueden realizar su trabajo sin obstáculos que dificulten la realización de sus trabajos.

La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo es suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.

Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

Se dispone de adecuada señalización en las zonas donde haya riesgo de caídas, así como en los lugares en los que se esté a exposición de elementos agresivos.

2.3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas

Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Únicamente habrá una pequeña pendiente para la evacuación de aguas que pueda aparecer en el interior por distintos motivos, lavado, abundantes lluvias, etc.

El foso excavado debajo de la piqueta se protegerá mediante una barandilla y una parte móvil para poder acceder a la abertura cuando haya que hacer limpieza o mantenimiento de las instalaciones.

Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

2.4. Tabiques, ventanas y vanos

Los trabajadores podrán realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, que se dispondrán únicamente en la zona administrativa y que únicamente podrán abrirse lateralmente ya que se dispondrá de ventanas correderas, no suponiendo riesgo para los trabajadores. Las ventanas podrán limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea.

2.5. Vías de circulación

Las vías de circulación podrán utilizarse de forma fácil y con total seguridad para los peatones y vehículos que circulan por ellas y para el personal que trabaja en sus proximidades. El número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales se adecuan al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.

Transitarán vehículos de gran tonelaje por las instalaciones, así como la pala cargadora, por lo que los conductores deberán ser especializados. Cualquier operario que se encuentre en la zona de maniobra debe llevar ropa de alta visibilidad.

2.6. Puertas y portones

La anchura mínima de las puertas exteriores es de 0,90 metros, frente a los 0,80 metros exigidos.

Los portones de apertura lateral van provistos de un sistema de seguridad que les impide salirse de los carriles y caer.

Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos pueden ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, por lo que dispondrán de una puerta peatonal que sirve para la circulación de personas.

2.7. Rampas, escaleras fijas y de servicio

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

En las escaleras o plataformas, como las de acceso a los elevadores de cangilones y las cintas transportadoras del interior de las naves almacén con pavimentos perforados, la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

Las escaleras de servicio tendrán una anchura mínima de 55 centímetros. Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

2.8. Escalas fijas

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de

los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas de los elevadores de cangilones, que tienen una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

2.9. Vías y salidas de evacuación

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustan por diseño a lo dispuesto en su normativa específica, concretamente a lo establecido en el CTE DB SI.

En todo caso, dichas vías y salidas satisfacen las siguientes condiciones mínimas:

Las vías y salidas de evacuación permanecerán expeditas, desembocando lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.

En caso de peligro, los trabajadores podrán evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuaciones son acordes al uso, equipos y dimensiones de los lugares de trabajo, así como al número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia podrá abrirlas fácil e inmediatamente.

Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación estarán señalizadas de manera adecuada, pudiéndose abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial, incluso cuando los lugares de trabajo estén ocupados.

Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.

En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

2.10. Condiciones de protección contra incendios

La edificación proyectada se ajusta a lo dispuesto en el CTE DB SI en lo que a condiciones de protección contra incendios se refiere, contando con los dispositivos adecuados para combatirlos, que serán de fácil acceso y manipulación y estarán señalizados conforme a lo dispuesto en el RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2.11. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo se ajusta a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, cumplirá con los siguientes requisitos mínimos:

- La instalación eléctrica no entrañará riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores estarán debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección tendrán en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

2.12. Iluminación de los lugares de trabajo

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

La iluminación de las distintas estancias se ha establecido de acuerdo con los niveles mínimos especificados en la normativa.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA

El objetivo del requisito básico “Seguridad de Utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para ello se deberán cumplir las siguientes exigencias básicas.

3.1. CTE DB-SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

3.1.1. Resbaladidad de los suelos

Las condiciones de este apartado son aplicables únicamente a la zona administrativa, cuyo valor de resistencia al deslizamiento R_d se encuentra entre 35-45, cumpliendo con las exigencias para zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%, que deben ser como mínimo de clase 1. Las zonas interiores húmedas también cumplen con las exigencias ya que su clase de suelo debe ser como mínimo 2.

Tabla 1. Resistencia al resbalamiento mínimas para cada zona.

Localización del suelo	Clase	Resistencia al desplazamiento
Oficinas	1	$15 < R_d < 35$
Aseos y vestuarios	2	$35 < R_d < 45$

3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente inferior del 25%.

- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

3.1.3. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas tales como el foso de la tolva de descarga.

Las zonas mencionadas, irán rodeadas por una barrera de 0,9 metros establecidos por la norma para desniveles inferiores a 6 metros.

Las barras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1. del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

3.1.4. Escaleras y rampas

Existe una escalera en la planta de secado, cuya función es permitir el acceso al foso de la tolva de recepción Tiene un uso restringido al personal de mantenimiento de la tolva o del transportador de cadenas. La escalera será de un solo tramo y de estructura metálica

Las normas establecen las siguientes condiciones:

- Anchura mínima para cada tramo de 0,80 m
- Contrahuella será de 20 cm como máximo
- Huella de 22 cm como mínimo
- El tramo de escalera contará con una barandilla en su lado abierto.

3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No es de aplicación al no ser un edificio de uso residencial vivienda.

3.2. CTE DB-SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Todas las zonas de circulación cumplen con las dimensiones exigidas y no existen zonas de riesgo de atrapamiento.

3.3. CTE DB-SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Las puertas del recinto carecen de sistema de bloqueo, evitando así el riesgo de atrapamiento.

3.4. CTE DB-SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

3.4.1. Alumbrado normal en las zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

3.4.2. Alumbrado de emergencia

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
 - en cualquier otro cambio de nivel
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de

alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad con comentarios 37 del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.5. CTE DB-SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Este apartado no es de aplicación a la planta de Secado.

3.6. CTE DB-SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

No es aplicable a la planta de Secado.

3.7. CTE DB-SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El aparcamiento exterior cuenta con más de 4,5 m libres para acceso y maniobra, que es el mínimo exigido por la norma, no existiendo pendiente.

Se señalarán conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

3.8. CTE DB-SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

3.8.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos N_e

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}; \text{ donde:}$$

N_e = número de impactos al año

N_g = densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2) (2,5 impactos/año, km^2)

A_e =superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. (4764 m^2).

C_1 = coeficiente relacionado con el entorno. (1)

Por lo que el número de impactos al año será:

$$N_e = 2,5 \times 4764 \times 1 \times 10^{-6} = 0,01191$$

3.8.2. Cálculo del riesgo admisible N_a

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}; \text{ donde;}$$

C_2 = coeficiente en función del tipo de construcción (0,5)

C_3 = coeficiente en función del contenido del edificio (1)

C_4 = coeficiente en función del uso del edificio (1)

C_5 = coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. (1)

$$N_a = \frac{5,5}{0,5 \times 1 \times 1 \times 1} 10^{-3} = 0,011$$

3.8.3. Verificación

$N_e = 0,01191 > N_a = 0,011 \longrightarrow$ Necesario un sistema de protección contra el rayo

3.8.4. Tipo de instalación exigida

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,011}{0,01191} = 0,076$$

Según la tabla 2.1 del CTE DB SUA Sección 8, se requerirá un nivel de protección 4 en función de la eficacia requerida.

No obstante; al ser la eficacia menor de 0,80 no sería obligatoria la instalación de protección contra el rayo, aunque, dada la altura de las instalaciones y como medida complementaria, se instalará un sistema de protección contra el rayo.

3.9. CTE DB-SUA 9: Accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles detalladas en la norma.

3.9.1. Condiciones de accesibilidad

3.9.1.1. Condiciones funcionales

La parcela dispondrá de un itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio con la vía pública.

El resto de condiciones de este apartado no son de aplicación.

3.9.1.2. Dotación de los elementos accesibles

La industria cuenta con una elevada superficie de aparcamientos debido a que fuera de la superficie ocupada por las instalaciones, se dispone de superficie hormigonada de sobra para aparcar los vehículos. Esto implica que el aparcamiento para minusválidos cumple sobradamente los mínimos establecidos.

Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

El resto de condiciones de este apartado no son de aplicación.

3.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

El elemento accesible a señalar, en función de la normativa, será la puerta principal de entrada al edificio

3.9.3. Características

La entrada principal se señalará mediante SIA, cuyas características se establecen en la norma UNE41501:2002.

**SUBANEJO 7.2:
INGENIERÍA DEL
DISEÑO**

SUBANEJO 7.2. INGENIERÍA DEL DISEÑO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DEFINICIÓN DE ÁREAS	2
2.1. Área de pesaje	2
2.2. Área de descarga	2
2.3. Área de secado	2
2.4. Zona de almacenamiento	2
2.5. Zona administrativa	2
2.6. Aseos y vestuarios	2
2.7. Almacén de la biomasa	3
3. SOLUCIÓN ADOPTADA	3
3.1. Área de pesaje	3
3.2. Área de descarga	3
3.3. Máquinas-secadero de maíz	4
3.4. Zona de almacenamiento	4
3.5. Oficinas, aseos y vestuarios	4
4. RESUMEN	5

1. INTRODUCCIÓN

Con el diseño de la industria se buscará simplificar el proceso productivo sin que existan movimientos innecesarios del producto dentro de la misma. Con esto también se conseguirá minimizar los costes de manejo del producto.

La planta se distribuirá de tal manera que se utilice el espacio existente en la parcela de forma eficiente y respetando las normas subsidiarias del municipio en cuanto a linderos, edificabilidad, ocupación máxima etc. y que el movimiento dentro de la industria de la maquinaria de transporte, camiones, tractores con remolque, pala cargadora etc. sea el mínimo posible, facilitando así el pesaje de la misma y la carga y descarga del producto.

Se pensará el diseño con el objetivo de incrementar la seguridad y el confort de los trabajadores.

Todo lo expuesto anteriormente servirá para evitar inversiones de capital innecesarias en este proyecto.

El proyecto consta de cuatro naves adosadas, dos de ellas destinadas al almacenamiento del maíz seco, otra de las mismas dimensiones dedicada a zona de secadero, zona de descarga y almacén y otra secundaria destinada al almacenamiento de biomasa y maquinaria.

También se construirá, adosadas a la nave 3, aquellas estancias destinadas a asuntos administrativos y todo aquello que no esté directamente relacionado con el proceso productivo. Los aseos y vestuarios se diseñarán de tal manera que sean de fácil acceso para los trabajadores situándolos en la zona donde se proyecte instalación de calefacción. La báscula de pesaje y su zona de control se ubicarán anexas a esta zona administrativa. También se dispondrá de un recinto para albergar el depósito y el sistema de bombeo para la protección contra incendios, ubicándose éste adyacente a la zona del secadero.

La nave secundaria tendrá la función de almacenar la maquinaria y la biomasa que se utilizará como combustible en el proceso de secado. Esta nave la protegerá de las precipitaciones y así dispondremos de ella siempre seca para su buena combustión. La nave estará anexa a la nave 1 en la que se encuentra el horno quemador, de tal manera que facilite la alimentación de éste.

Tanto el grano húmedo, como la tolva de descarga y el horno quemador se instalan en el interior de la nave 1 para protegerlos de las precipitaciones, facilitando el proceso de secado los días de lluvia, ya que protegerá el grano húmedo para poder continuar secando hasta acabar con el stock. Es decir, la nave 1 tiene una zona de almacén, una zona de descarga del grano húmedo y otra zona de secadero.

Por último, se construirá una superficie hormigonada de en torno a 6000 m² delimitando las naves, que servirá de playa para el grano húmedo.

2. DEFINICIÓN DE ÁREAS

2.1. Área de pesaje

En este espacio se ubica la báscula. Es donde se realiza el pesaje de entrada y salida de producto. A la entrada se pesa el vehículo en carga y tras la descarga del grano y viceversa a la salida. Su ubicación y su diseño deben facilitar el acceso de los vehículos de transporte.

2.2. Área de descarga

Es la zona de descarga del maíz húmedo donde se sitúa la playa de recepción y la tolva de recepción de cereal húmedo que comunica el grano con la entrada a la torre de secado. Debe permitir la fácil maniobrabilidad de los vehículos de transporte y de la pala cargadora que se utiliza para la alimentación de la tolva.

2.3. Área de secado

En esta zona se ubica el secadero de maíz, junto con la maquinaria de elevación y transporte, como los elevadores de cangilones y las cintas transportadoras de grano. Las necesidades de espacio de esta área se reducen a la ocupación de la maquinaria nombrada anteriormente y el tránsito de los operarios y el mantenimiento.

2.4. Zona de almacenamiento

Estas naves deben permitir el almacenamiento a granel del producto seco durante toda la campaña. También, su altura debe ser suficiente como para que la pala cargadora en la salida del producto pueda maniobrar sin ninguna dificultad, esto es, que permita cargar los camiones sin problemas de altura.

2.5. Zona administrativa

La zona administrativa consta de los siguientes departamentos:

- Zona de espera, en la que el cliente espera a ser atendido por el administrativo, y en la que se encuentra el equipo de recepción automático de muestras en el que el cliente mira la humedad, temperatura y peso específico de su muestra.
También dispone de una zona de control de pesada de la báscula
Por último, se encuentra una máquina expendedora de cafés, y otra de refrescos y aperitivos para que los trabajadores y clientes puedan almorzar.
- Zona en la que se encuentra el administrativo, responsable de atender al cliente y de solventar sus peticiones, cuentas, facturas, albaranes, etc.
- Zona de reunión con el gerente, en el que el cliente se reúne personalmente con él para tratar los temas oportunos.

2.6. Aseos y vestuarios

Estarán ubicados en la zona administrativa. Los vestuarios se utilizarán para que los trabajadores puedan cambiarse su ropa de calle y de trabajo y puedan guardar allí sus pertenencias. Habrá baños masculinos y femeninos, y una mampara de ducha en cada uno de los dos vestuarios. Tanto los aseos como los vestuarios serán accesibles para minusválidos.

2.7. Nave almacén de biomasa y maquinaria

Este almacén tiene que estar cubierto y a la vez tener buena ventilación para que la biomasa pierda la posible humedad que pueda tener. Debe estar situado cerca del horno para facilitar el trabajo de la pala cargadora y debe poder ser capaz de albergar en su interior una cantidad de biomasa tal, que permita que el secadero trabaje de continuo en plena campaña de recepción de grano.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada satisface todos los requerimientos planteados anteriormente, también es importante resaltar que tenemos una parcela muy grande y no tenemos problemas de espacio en cuanto a la distribución de todos los componentes de la planta.

3.1. Área de pesaje

En esta zona se aplica el procedimiento de las normas de espacio para conseguir la superficie necesaria. La zona de entrada y salida de la báscula deben quedar libres para la circulación de los vehículos.

Partimos de las medidas de la báscula: 18,00 m x 3,50 m y se les añaden a éstas 0,45 m en todo su perímetro para el mantenimiento de la misma. No añadiremos el espacio correspondiente a la presencia de operarios ya que no se necesita espacio para personal de procesamiento en ninguno de sus lados. Se obtiene una superficie de 18,9 m x 4,4 m = 83,16 m². Multiplicando ésta por un coeficiente para vías de acceso y servicios de 1,8, se obtiene una superficie necesaria total de: 149,69 m².

3.2. Área de descarga

El dimensionamiento de la playa de recepción se muestra en detalle en el Anejo 6: Ingeniería del proceso. Para dimensionar la playa de recepción hemos tomado el supuesto de almacenar el volumen diario (339 m³/día) de mercancía que entra 3 días seguidos en el mes de máxima recepción, que es diciembre.

Se dimensiona la playa para poder descargar maíz durante 3 días, alcanzando una altura de 2,5 m:

$$975 \frac{m^3}{día} \times 3 \text{ días} / 2,5 = 1170 \text{ m}^2 \text{ de zona de descarga o playa de recepción}$$

En esta superficie iría incluida la superficie que ocupa la tolva de descarga de 4 m x 3 m = 12 m².

Parte de la zona de descarga o playa de recepción irá protegida por la zona del almacén 1 dedicada a zona de descarga (406,89 m²), ya que se diseñará para cubrir la piqueta y así evitar que los días de lluvia se moje la materia prima y haya que detener la actividad de secado del maíz. La zona de la nave 1 dedicada a zona de descarga tendrá unas dimensiones totales de 30 x 14 m².

3.3. Máquinas-secadero de maíz

El espacio ocupado por la propia máquina de secado de cereal es:

$$8,50 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} = 34 \text{ m}^2$$

También hay que considerar el espacio que ocupa el foso de elevadores de cangilones ($3,00 \times 3,00 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$)

El horno tiene unas dimensiones aproximadas de $\varnothing 3,5 \text{ m}$ y altura $2,5 \text{ m}$. A su alrededor dejamos $0,80 \text{ m}$, como mínimo, para permitir el paso de los operarios para su mantenimiento, exceptuando en una parte que quedará libre para poder alimentar el horno de combustible.

Se considera una superficie total mínima de ocupación de las máquinas de:

$$34+9+20,43 = 63,43 \text{ m}^2.$$

3.4. Zona de almacenamiento

El dimensionamiento de las naves de almacenamiento se ha calculado en el Anejo 6: Ingeniería del proceso, siendo el volumen de producto que deben ser capaces de almacenar de 13333 m^3 a una altura media de $5,5 \text{ metros}$, por lo tanto, la superficie mínima de las naves será de $2424,18 \text{ m}^2$.

Se construirán 3 naves, cuya capacidad de almacenamiento será:

- NAVE 1- $25,00 \text{ m} \times 24,00 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} = 3300 \text{ m}^3$
 - NAVE 2- $55,00 \text{ m} \times 24,00 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} = 7260 \text{ m}^3$
 - NAVE 3- $55,00 \text{ m} \times 24,00 \text{ m} \times 5,5 \text{ m} = 7260 \text{ m}^3$
- TOTAL- 17820 m^3

Se construirán tres naves almacén de maíz, haciendo una superficie total de 3240 m^2

3.5. Oficinas, aseos y vestuarios

Para el dimensionamiento de estos espacios, se han dibujado en planta en Autocad a escala, por lo que cada uno de estos se ha medido directamente.

Se incluyen en esta zona las oficinas, baños, vestuarios y otros.

Despacho del gerente: Será el lugar de trabajo del gerente. Tendrá espacio para una mesa con sillas, para visitas y diferentes armarios para guardar información. Consta de una superficie de $13,06 \text{ m}^2$.

Oficina administración: Será el lugar de trabajo del técnico que manejará desde ella la báscula y máquina de medir humedad al cereal, al mismo tiempo que se recibe a clientes, proveedores para asuntos mercantiles. Tendrá espacio para una mesa con sillas para visitas y diferentes armarios para guardar información. También será el lugar de trabajo del administrativo encargado de la contabilidad y papeleo de la industria. Consta de una superficie de $18,85 \text{ m}^2$.

Zona de entrada y espera: Lugar donde se recibe al cliente. Tendrá espacio suficiente para albergar 1 sofá para los asistentes, y estará dotado de máquinas expendedoras de café y aperitivos para que los trabajadores y clientes puedan almorzar. También se encuentra el equipo de recepción automático de muestras y dispone de una zona de control de pesada de la báscula. Consta de una superficie de 18,00 m²

Aseos y vestuario. Los aseos serán de uso para los trabajadores y clientes. Los vestuarios serán de uso exclusivo de los operarios. Constan de:

- 2 inodoros (dimensión mínima de cabina 1,00 m x 1,20 m)
- 2 lavabos con espejo (0,5 m x 0,70 m)

Dentro de los vestuarios:

- 1 plato de ducha (0,9 m x 0,9 m)
- 3 taquillas (0,50 m x 0,30 m x 2 m)
- 2 banca de madera (1,40 m x 0,45 m)

Consta de una superficie total de 22,96 m² para los vestuarios (mínimo 2 m²/trabajador), y de 9,58 m² para los aseos.

Por último, se dispone de un pasillo para que los trabajadores, desde cualquiera de los despachos o desde la zona de entrada, puedan ocupar los vestuarios directamente, sin acceder por medio del resto de estancias. Dicho pasillo cuenta con una superficie útil de 8,82 m².

La superficie útil total de las oficinas será: $13,06 + 18,85 + 18,00 + 22,96 + 9,58 + 8,82 = 91,27$ m².

4. RESUMEN

A modo de resumen se muestra la siguiente tabla donde se ordenan las diferentes fases del proceso productivo y los elementos necesarios para el desarrollo de las mismas.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las superficies de las diferentes estancias:

Tabla 1: Superficie útil de las distintas áreas

Estancia	Suerficie útil (m ²)
Área de pesaje	149,69
Área de descarga	406,8
Área de secado	63,43
Zona de almacenamiento	3240
Edificio administrativo	91,27
Zona de entrada y espera	18,00
Zona de atención al cliente	18,85
Despacho	13,06
Aseos	9,58
Vestuarios	22,96
Pasillo	8,82

**SUBANEJO 7.3:
INGENIERÍA DE LAS
CONSTRUCCIONES**

SUBANEJO 7.3. INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

1.	NAVES ALMACÉN DE CEREAL Y NAVE ALMACÉN MAQUINARIA Y BIOMASA.....	1
	1.1. Introducción	1
	1.2. Datos generales de la planta de secado	1
	1.3. Edición de correas en cubierta y laterales	4
	1.4. Datos generales en cype 3D.....	6
	1.5. Descripción de los elementos constructivos	7
	1.6. Materiales del resto de la planta de secado.....	18
	1.7. Listado de cálculo de las naves de almacén de grano	19
	1.8. Listado de cálculo de la nave de almacén de maquinaria y biomasa	42
	1.9. Listado de cálculo de la zona administrativa	60
2.	EDIFICIO DE HORMIGÓN DESTINADO A ZONA ADMINISTRATIVA.....	77
	2.1. Introducción	77
	2.2. Descripción de la estructura a calcular	77
	2.3. Datos generales.....	78
	2.3.1. Geometría de los elementos estructurales	78
	2.3.1.1. Cimentación	78
	2.3.1.2. Entrada de pilares	80
	2.3.1.3. Entrada de vigas.....	80
	2.4. Características del suelo y cimentación	81
	2.5. Acciones	81
	2.5.1. Acciones permanentes	81
	2.5.1.1. Peso propio	81
	2.5.2. Acciones variables	81
	2.5.2.1. Sobrecarga de uso y cargas muertas	81
	2.5.2.2. Viento.....	81
	2.5.2.3. Nieve	82
	2.6. Descripción de materiales.....	82
	2.6.1. Estructurales	82
	2.6.1.1. Hormigón	82
	2.6.1.1.1. Recubrimientos mínimos de hormigones	82
	2.6.1.1.2. Resistencias mínimas de hormigones	83
	2.6.1.1.3. Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento	83
	2.6.1.2. Acero	84
	2.6.1.3. Forjado	84
	2.6.2. No estructurales	84
	2.6.2.1. Tabiquería	84

2.6.2.2. Cerramiento exterior	84
2.6.2.3. Solera	85
2.6.2.4. Revestimiento	85
2.6.2.5. Cubierta.....	85
2.6.2.6. Carpintería y cerrajería	85
2.7. Vista 3D de la construcción.....	86

1. NAVES ALMACÉN DE CEREAL Y NAVE ALMACÉN MAQUINARIA Y BIOMASA

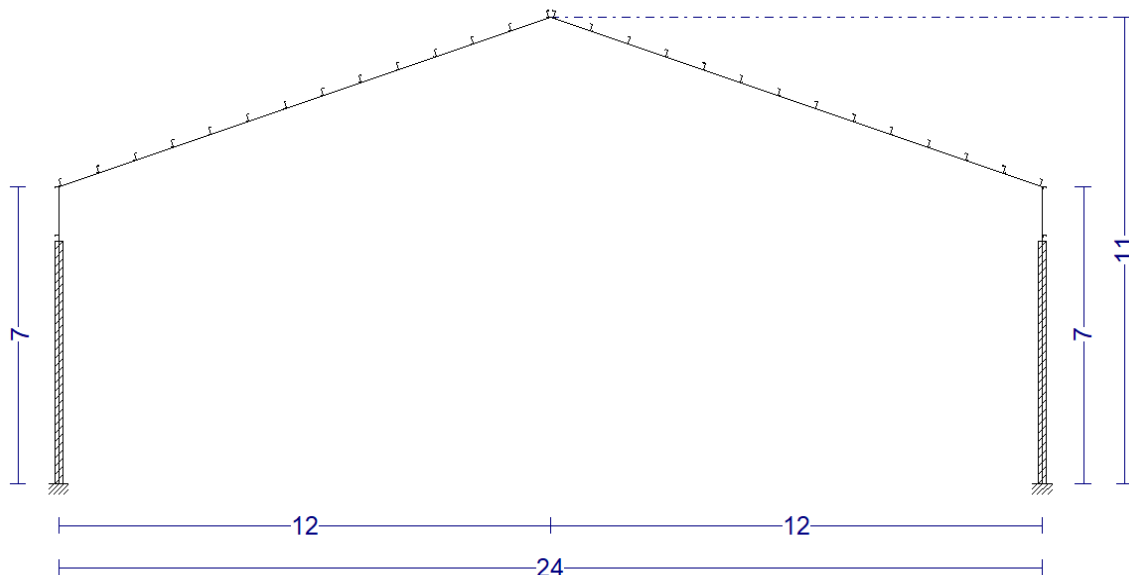
1.1. Introducción

La planta de secado se encuentra localizada en el término municipal de Laguna de Negrillos (León), cuya altitud es de 779 metros sobre el nivel del mar, en las parcelas 24, 25, 26 y 27 del polígono 415. La parcela tiene forma de trapezoide irregular de dimensiones 293 metros x 578 metros x 614 metros x 97 metros, con una superficie total de 102511 m². En dicha parcela se lleva a cabo la construcción de las tres naves de acero con dimensiones 60 metros x 24 metros y una altura de 11 metros a cumbrera cada una de ellas. Adyacente a la nave 1, se plasma la construcción de otra nave de acero de dimensiones 40 metros x 12 metros y una altura de 8 metros a cumbrera, cuya finalidad es almacenar maquinaria y biomasa para alimentar al secadero. Para el desarrollo de la estructura de acero se ha utilizado el programa CYPE 3D 2018.

1.2. Datos generales de la planta de secado

Para empezar con el dimensionamiento de los dos tipos de naves de acero, utilizaremos el generador de pórticos, en el cual introduciremos las medidas que queremos para nuestras naves como la anchura del pórtico, la altura a cumbrera etc. En nuestro caso tenemos un pórtico a 2 aguas, con una cubierta de pórtico rígido con las siguientes dimensiones.

NAVES ALMACÉN DE MAÍZ

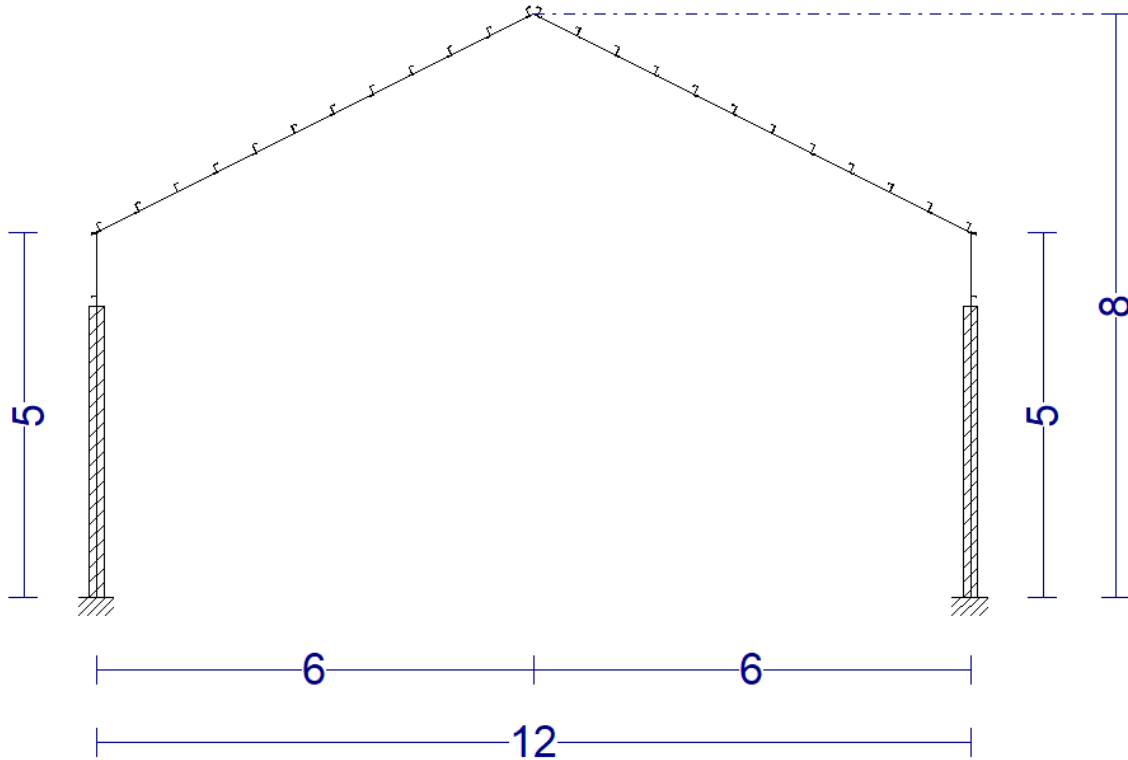


La altura a cumbrera es de 11 metros, con unos pilares de 7 metros, que están reforzados con un muro lateral perimetral de 5,70 metros de altura y un espesor de 35 cm que arriestra el pilar a pandeo. Desde el muro hasta el alero el cerramiento es a base de chapa prelacada. La luz del pórtico es de 24 metros y la longitud de 60 metros. La pendiente de la cubierta es del 33% a ambos lados de la cubierta.

El número de vanos de la nave de acero es de 12, con una separación entre pórticos de 5 metros. En la cubierta se dispondrá de placas de chapa prelacada de 40 mm de espesor, con

caballete de ventilación en cumbrera. El peso del cerramiento es de $0,10 \text{ kN/m}^2$. La sobrecarga de cerramiento en cubiertas G1 es de $0,40 \text{ kN/m}^2$.

NAVE ALMACÉN DE MAQUINARIA Y BIOMASA



La altura a cumbrera es de 8 metros, con unos pilares de 5 metros, que están reforzados con un muro lateral perimetral de 4 metros de altura y un espesor de 35 cm que arriostra el pilar a pandeo. Desde el muro hasta el alero el cerramiento es a base de chapa prelacada. La luz del pórtico es de 12 metros y la longitud es de 40 metros. La pendiente de la cubierta es del 50 % a ambos lados de la cubierta.

El número de vanos de la nave de acero es de 8, con una separación entre pórticos de 5 metros. En la cubierta se dispondrá de placas de chapa prelacada de 40 mm de espesor, con caballete de ventilación en cumbrera. El peso del cerramiento es de $0,10 \text{ kN/m}^2$. La sobrecarga de cerramiento en cubiertas G1 es de $0,40 \text{ kN/m}^2$.

La sobrecarga de viento según la CTE DB SE-AE (España) y la zona eólica donde se encuentra la nave es de 27m/s.



El grado de aspereza es única y de nivel II (Terreno rural llano sin obstáculos), con un periodo de servicio de 50 años y con un coeficiente de obstrucción para cubiertas aisladas de 1.

La sobrecarga de nieve según la CTE DB SE-AE (España), a partir de los datos de emplazamiento por término municipal corresponde a una zona 1 con una altitud topográfica de 779 m. La exposición al viento es normal, que significa que, si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%. Por lo contrario, si el emplazamiento se encuentra fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.



En cuanto a los estados límite E.L.U. de rotura para acero conformado y laminado según la EAE 2011 la nieve se encuentra a una altitud inferior o igual a 1000 metros. La categoría de uso para acero conformado y laminado según la EAE 2011 es H (Cubiertas).

1.3. Edición de correas en cubierta y laterales

Antes de exportar la obra a CYPE 3D hay que editar las correas de cubierta y laterales. Al final de este anejo se dispondrán un resumen de todas las comprobaciones y características de las mismas, pero como datos generales de las correas son los siguientes: CORREAS EN CUBIERTA

NAVES ALMACÉN DE MAÍZ

<u>DATOS DE CÁLCULO</u>	
LIMITE FLECHA	L/300
NUMERO DE VANOS	3 VANOS
TIPO DE FIJACIÓN	FIJACIÓN RÍGIDA

<u>DESCRIPCION DE CORREAS</u>	
TIPO DE PERFIL	ZF-160 x 2.0
SEPARACIÓN	1 m
TIPO DE ACERO	S235

La comprobación de las correas en cubierta nos da unos porcentajes de aprovechamiento de tensión del 81,01 % y de flecha de un 97.42 %. Cada dintel está compuesto de 14 correas en cubierta, por lo que la cubierta consta de 28 correas del tipo ZF-160 x 2.0.

De la misma forma las CORREAS LATERALES tienen las siguientes características:

<u>DATOS DE CÁLCULO</u>	
LIMITE FLECHA	SIN LÍMITE
NUMERO DE VANOS	UN VANO
TIPO DE FIJACIÓN	FIJACIÓN RÍGIDA

<u>DESCRIPCION DE CORREAS</u>	
TIPO DE PERFIL	UF-100 x 4.0
SEPARACIÓN	1,2 m
TIPO DE ACERO	S235

La comprobación de las correas laterales nos da unos porcentajes de aprovechamiento de tensión del 79,46 % y de flecha de un 0,00 % (Debido a que la correa descansa sobre el muro de hormigón armado de 35 cm de espesor). El pórtico consta de 1 correa lateral por cada lado, del tipo UF-100 x 4.0.

NAVE ALMACÉN DE MAQUINARIA Y BIOMASA

<u>DATOS DE CÁLCULO</u>	
LIMITE FLECHA	L/300
NUMERO DE VANOS	3 VANOS
TIPO DE FIJACIÓN	FIJACIÓN RÍGIDA

<u>DESCRIPCION DE CORREAS</u>	
TIPO DE PERFIL	ZF-120 x 3.0
SEPARACIÓN	0,6 m
TIPO DE ACERO	S235

La comprobación de las correas en cubierta nos da unos porcentajes de aprovechamiento de tensión del 69,50 % y de flecha de un 93.73 %. Cada dintel está compuesto de 12 correas en cubierta, por lo que la cubierta consta de 24 correas del tipo ZF-120 x 3.0.

De la misma forma las CORREAS LATERALES tienen las siguientes características:

<u>DATOS DE CÁLCULO</u>	
LIMITE FLECHA	SIN LÍMITE
NUMERO DE VANOS	UN VANO
TIPO DE FIJACIÓN	FIJACIÓN RÍGIDA

<u>DESCRIPCION DE CORREAS</u>	
TIPO DE PERFIL	UF-80 x 4.0
SEPARACIÓN	0,9 m
TIPO DE ACERO	S235

La comprobación de las correas laterales nos da unos porcentajes de aprovechamiento de tensión del 91,68 % y de flecha de un 0,00 % (Debido a que la correa descansa sobre el muro

de hormigón armado de 35 cm de espesor). El pórtico consta de 1 correa lateral por cada lado, del tipo UF-80 x 4.0.

Una vez introducidas las correas en el generador de pórticos, tenemos que exportar la obra a CYPE 3D. Antes de la visualización de la nave en 3D tenemos que configurar algunos datos:

- Configuración de apoyos: PÓRTICOS BIEMPOTRADOS
- Opciones de pandeo: PANDEO EN PÓRTICOS INTRASLACIONALES
- Tipo de generación: GENERACION PÓRTICOS 3D
- Opciones de agrupación: AGRUPAR CENTRALES Y FINALES

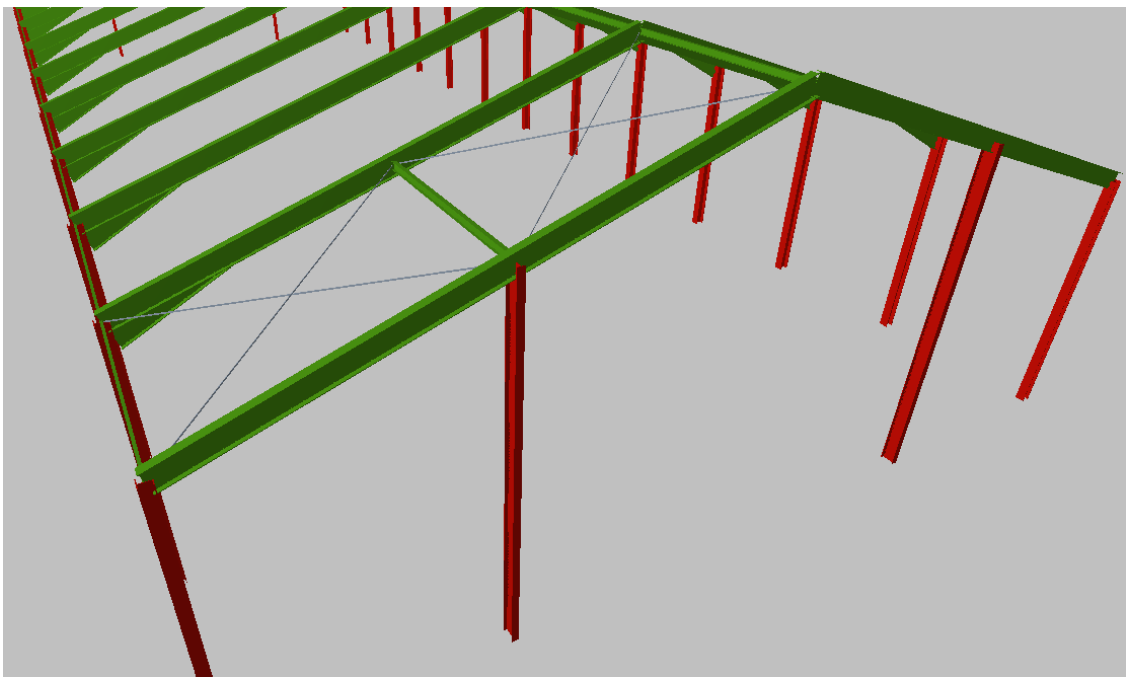
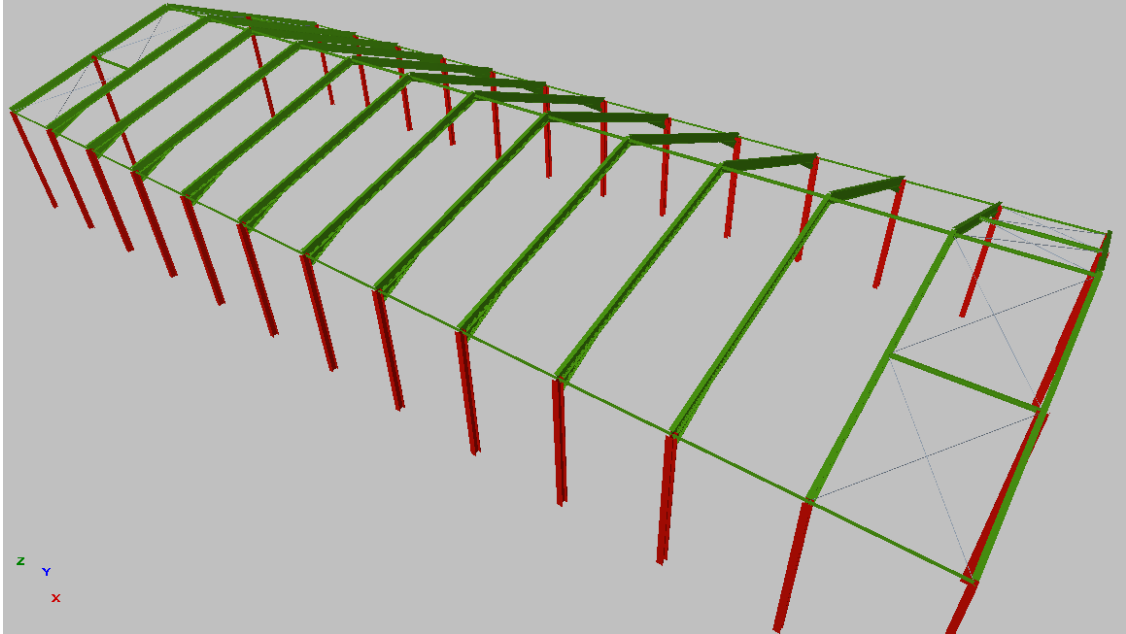
1.4. Datos generales en cype 3d

Las normas utilizadas son: EHE-08, EAE 2011, CTE DB SE-M, Eurocódigo 9 y cimentación CTE DB-SE-C. Los perfiles son de S275 (EAE) para acero laminado, S235 para acero conformado y para hormigón HA-30, $Y_c = 1.5$. El hormigón armado para pilares, vigas de forjado y elementos de cimentación es el ya mencionado anteriormente. El acero de las barras será B500, $Y_s = 1.15$, y las características del árido utilizare cuarcita de 10 mm en pilares/vigas de forjado/vigas de cimentación y el de la cimentación de 30 mm. El terreno de la cimentación cogiendo los datos del estudio geotécnico nos da una tensión admisible a la cota de cimentación de 0.221 N/mm^2 debiendo apoyarse en el nivel geotécnico II a la cota de 1.00 m respecto al punto de embocadura de los diferentes ensayos realizados. A partir de lo anterior en situaciones persistentes pondremos una tensión de 0.196 MPa y en situaciones sísmicas y accidentales de 0.294 MPa. El ambiente para vigas y encepados es el IIb (exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600mm), con una abertura máxima de fisura de 0.30 mm.

1.5. Descripción de elementos constructivos

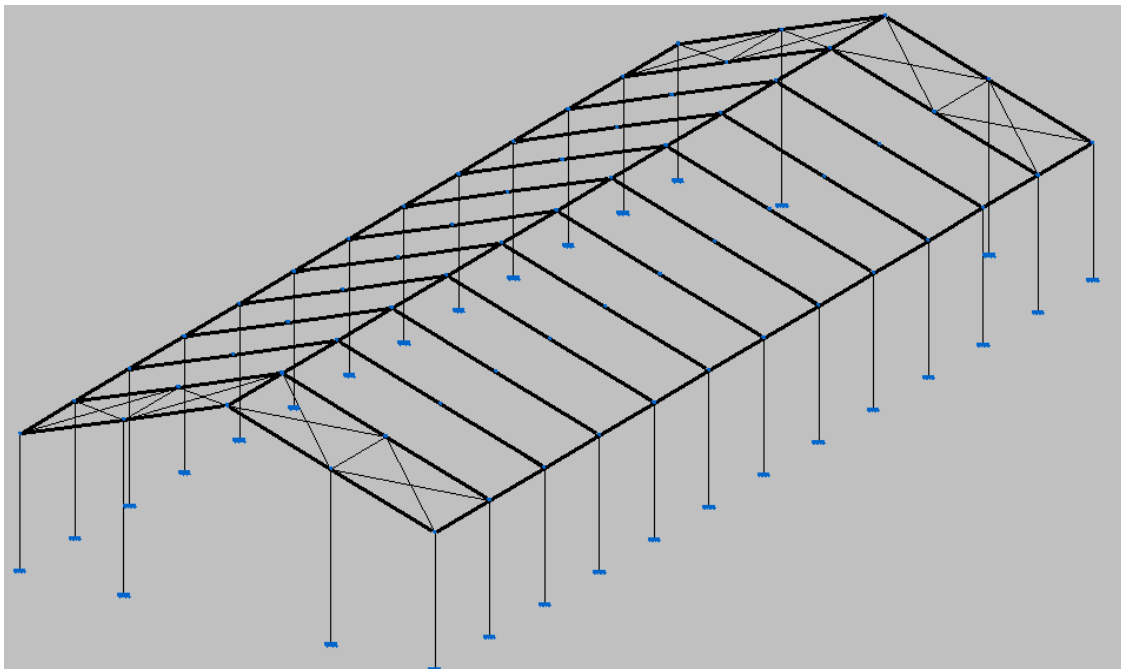
En este apartado describiremos todos los elementos básicos de la planta de secado como pilares, barras, zapatas etc. A continuación, se pueden ver dos vistas 3D de las naves:

NAVES ALMACÉN DE MAÍZ

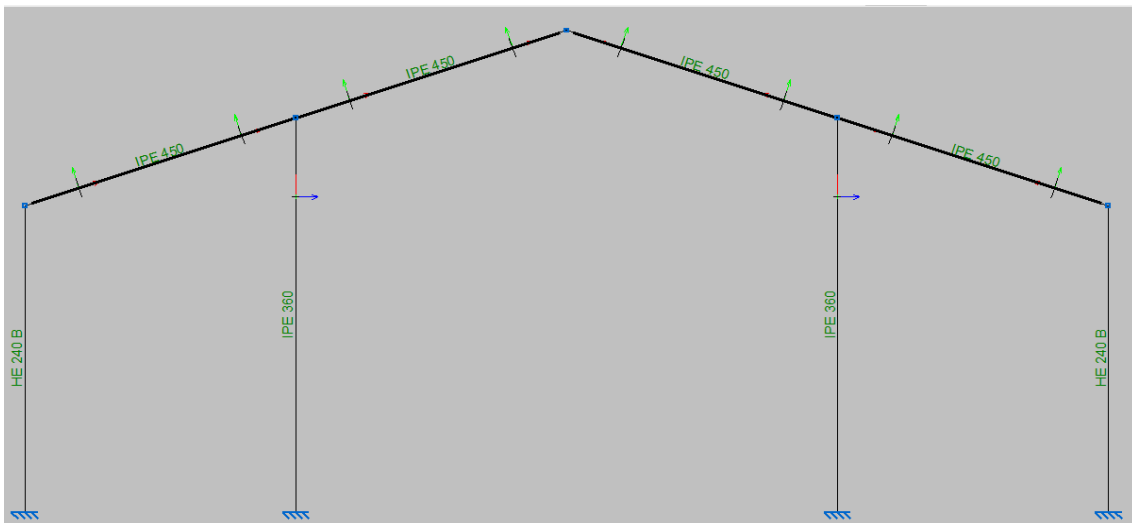


Esta tabla muestra el resumen de los materiales utilizados:

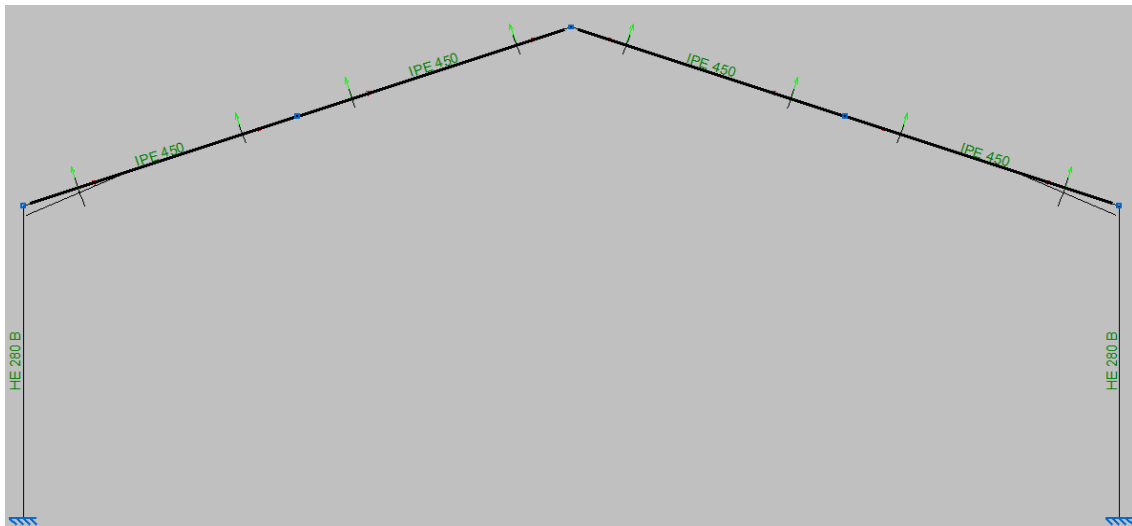
ELEMENTO	DESCRIPCION	LONGITUD
18 PILARES INTERIORES	HE 340 B (S275 (EAE))	7 m
4 PILARES INTERIORES	HE 280 B (S275 (EAE))	7 m
4 PILARES EXTERIORES	HE 240 B (S275 (EAE))	7m
2 VIGAS LONGITUDINALES	IPE 100	60 m
VIGA CUMBRERA	IPE 140	60 m
4 DINTELES EXTERIORES	IPE 450	12.649 m
4 DINTELES INTERIORES	IPE 450, simple con cartelas 20%	12.649 m
22 DINTELES INTERIORES	IPE 500, simple con cartelas 20%	12.649 m
4 PILARILLOS	IPE 360	9 m
8 CRUCES DE SAN ANDRES	16 Tirante FL 30 x 6 (S275 (EAE))	8.062 m
4 BARRAS SOPORTE DE CRUCES DE SAN ANDRES	IPE 180	5 m
PESO TOTAL DE LA OBRA	57431,79 kg	



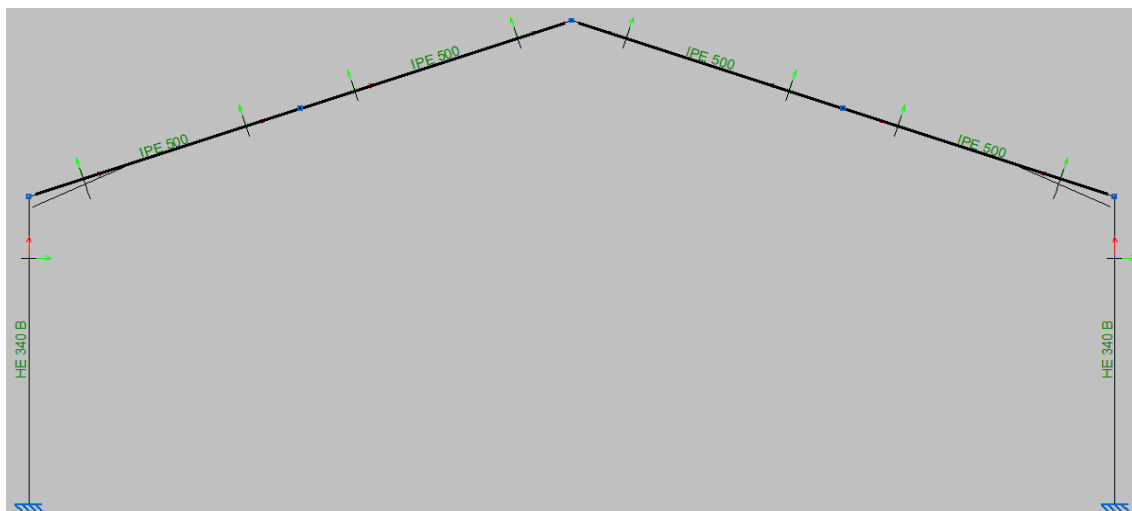
El pórtico número 1 y el número 13 tienen la siguiente disposición:



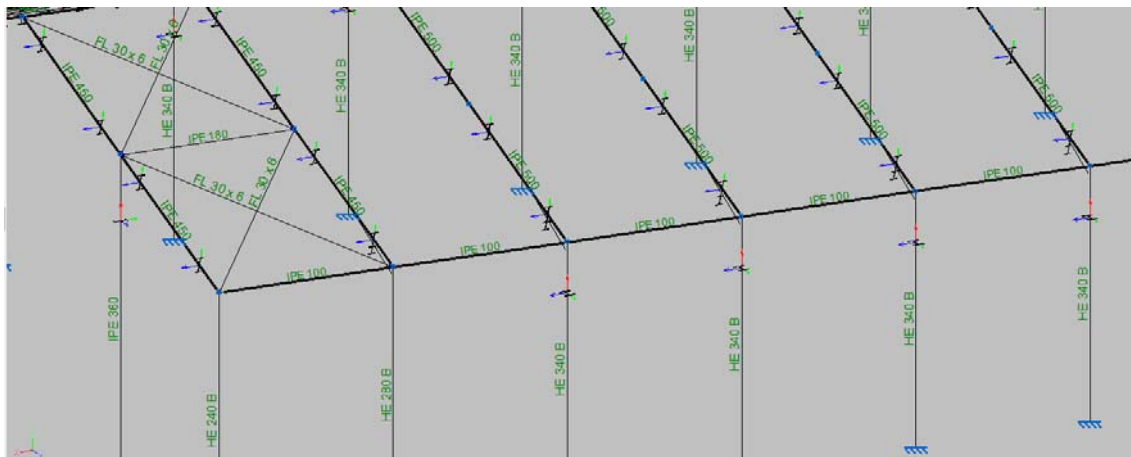
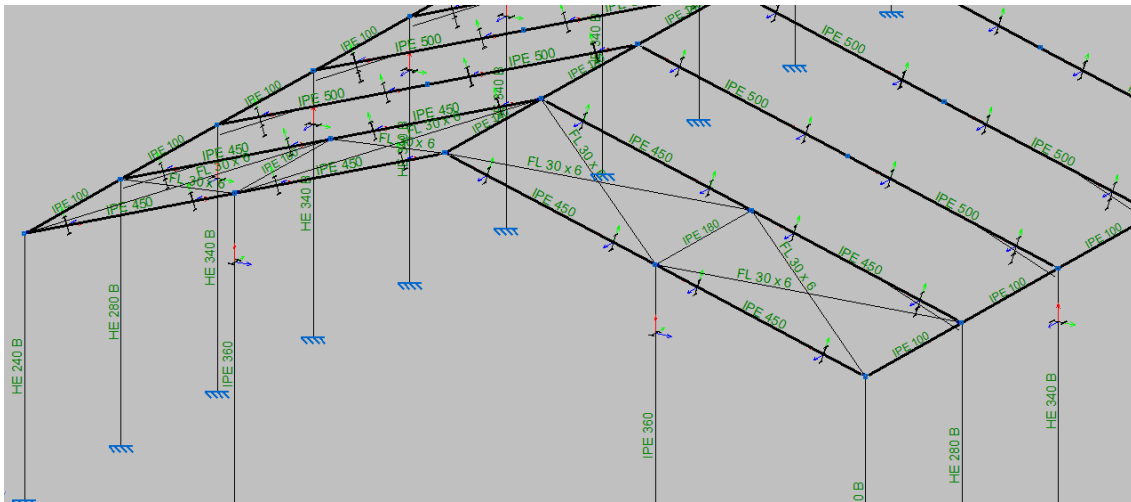
El pórtico número 2 y el número 12 tienen la siguiente disposición:



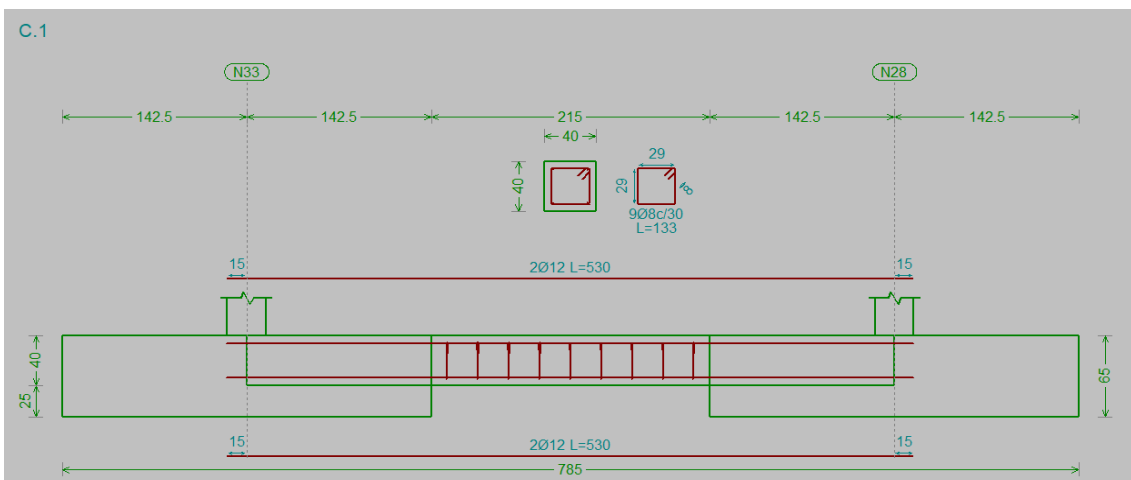
El resto de pórticos interiores tienen la siguiente disposición:



Y por último dos vistas laterales, para visualizar los demás elementos constructivos:

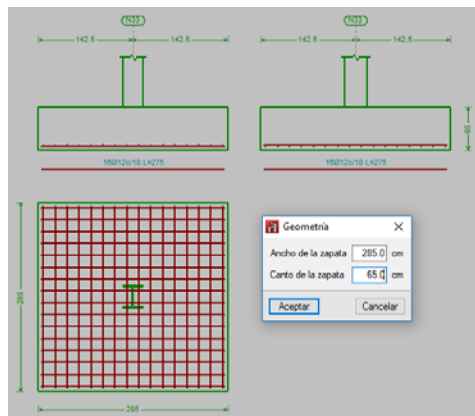


La cimentación está formada por vigas de atado con este dimensionamiento:

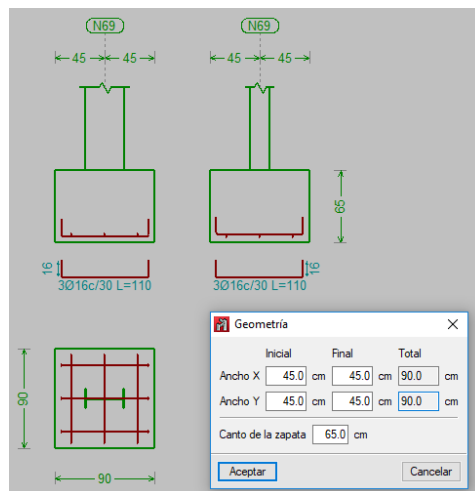


A la hora de establecer el tipo de zapata, hay que tener en cuenta que, al ser naves de 24 metros de luz, todas las zapatas no pueden ser iguales porque habría problemas de desequilibrio. Los tres tipos de zapatas utilizadas en la cimentación son:

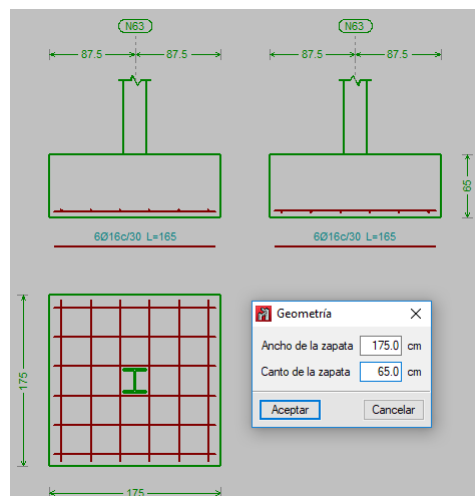
- En los laterales de las naves, Zapata de 285 x 285 x 65 cm



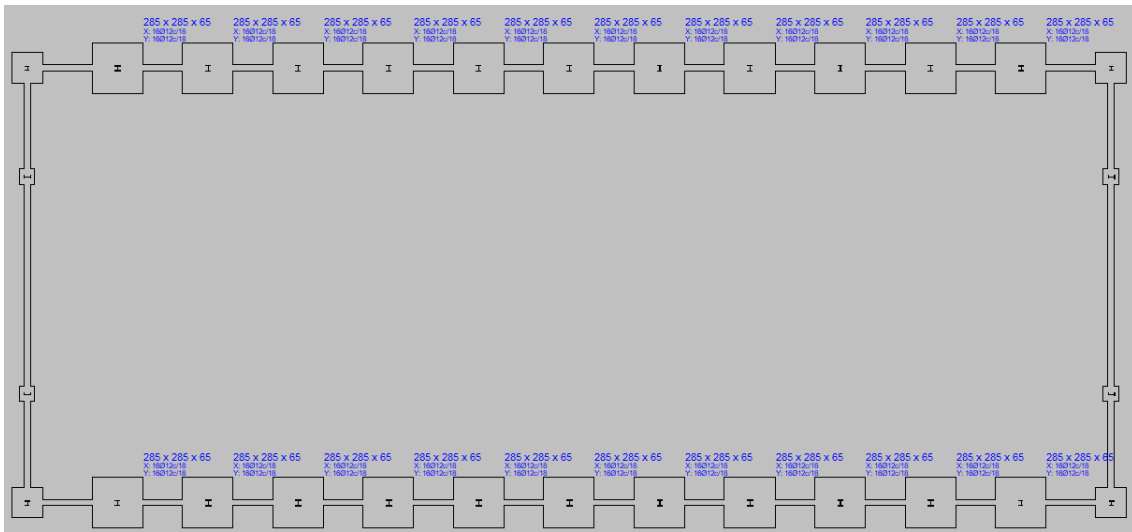
- En los frontales de las naves, Zapata de 90 x 90 x 65 cm



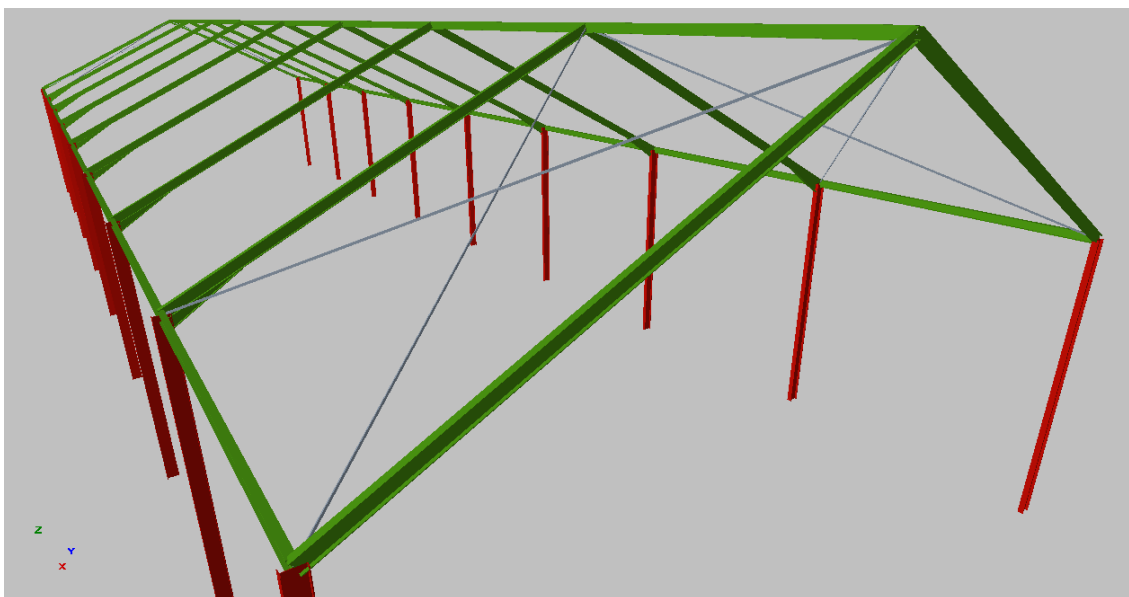
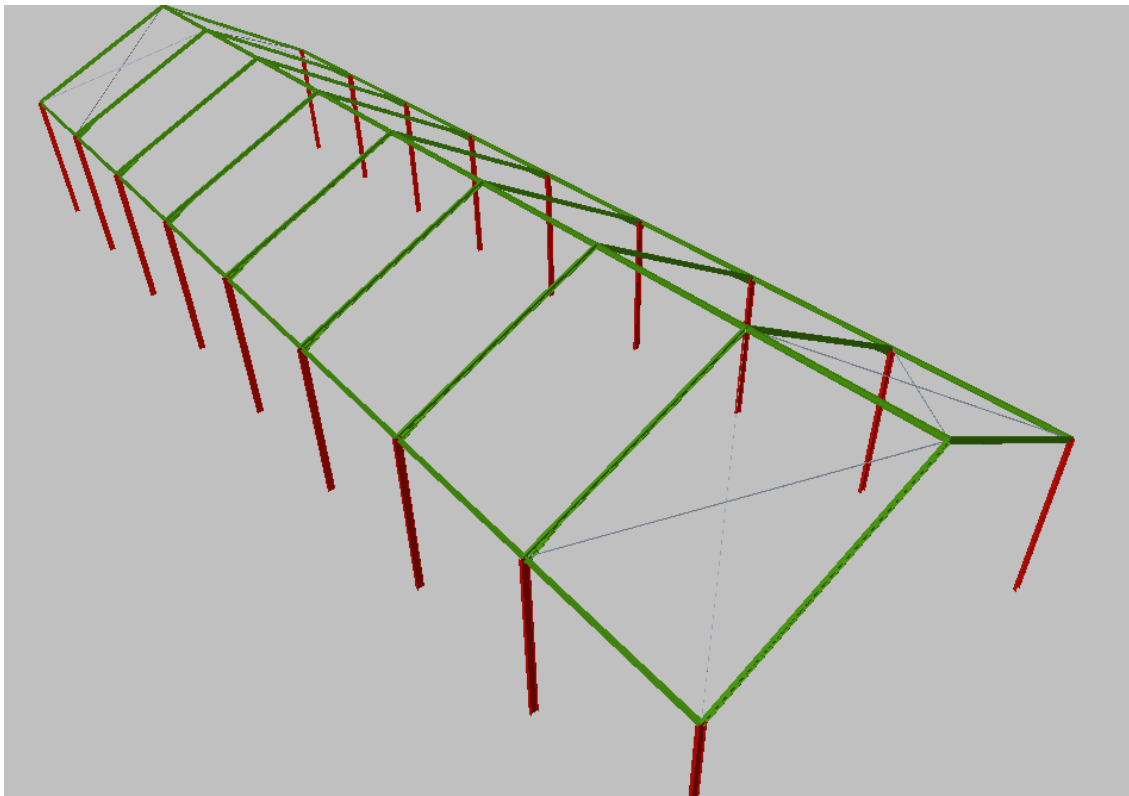
- En las esquinas de las naves, Zapata de 175 x 175 x 65 cm



Desde una vista en planta se vería de la siguiente forma:

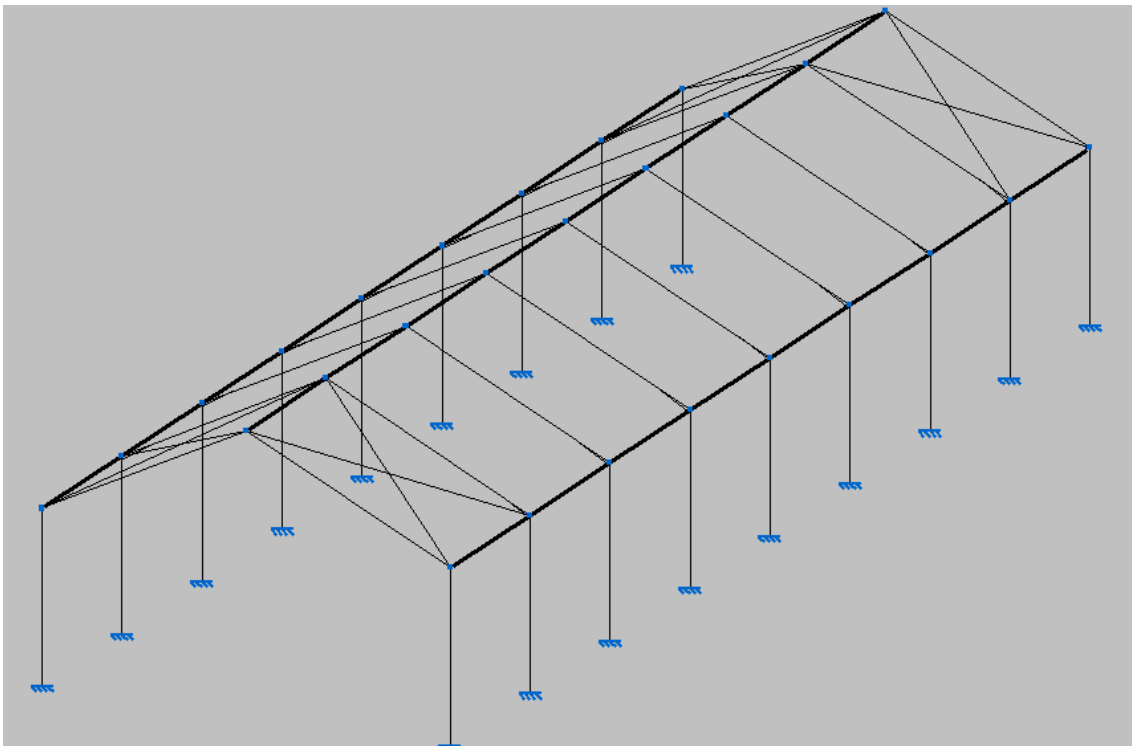


NAVE ALMACÉN DE MAQUINARIA Y BIOMASA

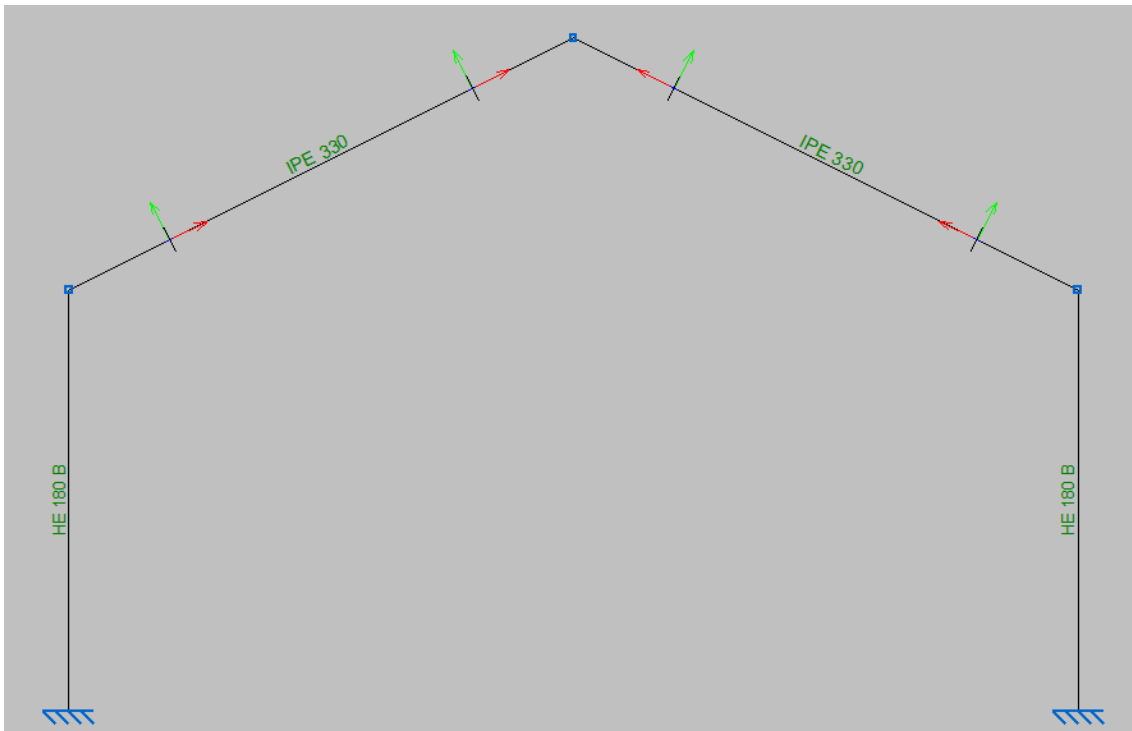


Esta tabla muestra el resumen de los materiales utilizados:

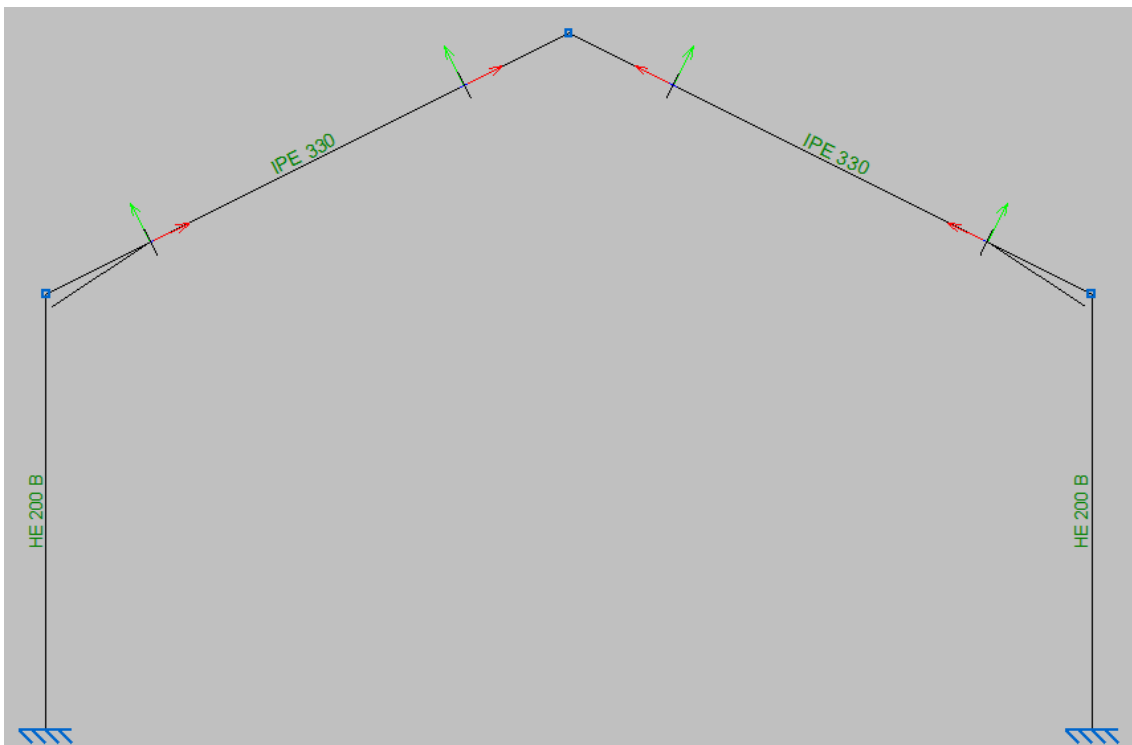
ELEMENTO	DESCRIPCION	LONGITUD
14 PILARES INTERIORES	HE 200 B (S275 (EAE))	5 m
4 PILARES EXTERIORES	HE 180 B (S275 (EAE))	5 m
2 VIGAS LONGITUDINALES	IPE 80	40 m
VIGA CUMBRERA	IPE 180	40 m
4 DINTELES EXTERIORES	IPE 330	6.708 m
14 DINTELES INTERIORES	IPE 330, simple con cartelas 20%	6.708 m
4 CRUCES DE SAN ANDRES	8 Tirante FL 20 x 4 (S275 (EAE))	8.367 m
PESO TOTAL DE LA OBRA	12963.64 kg	



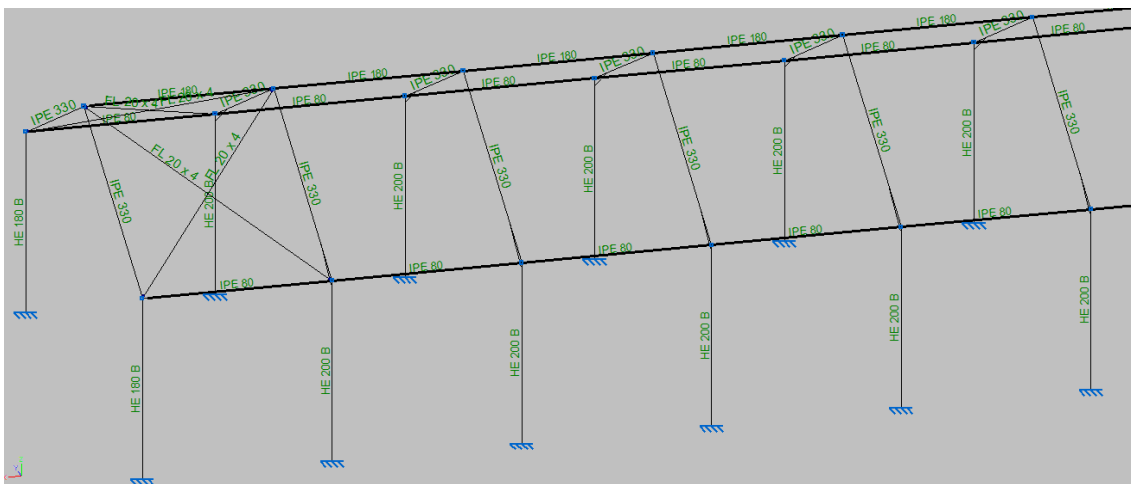
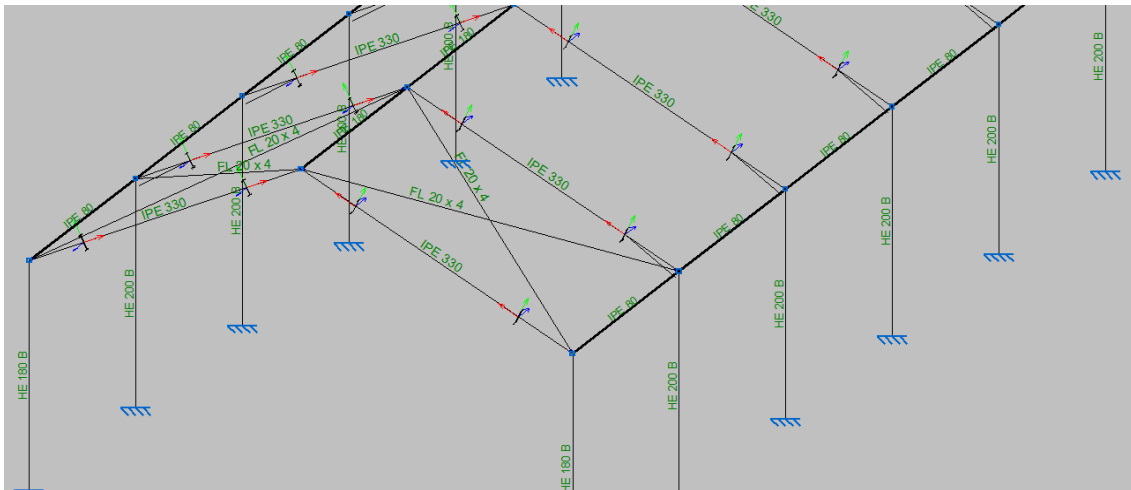
El pórtico número 1 y el número 9 tienen la siguiente disposición:



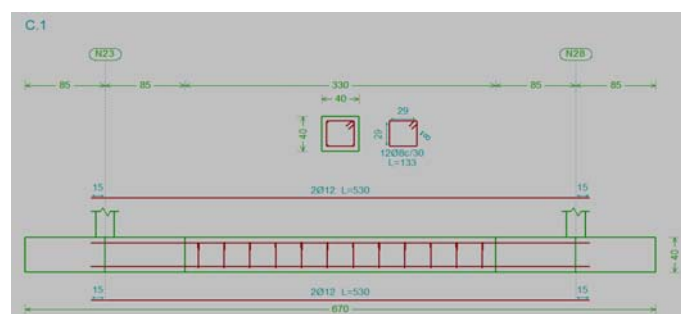
Y los pórticos intermedios esta:



Y por último dos vistas laterales, para visualizar los demás elementos constructivos:

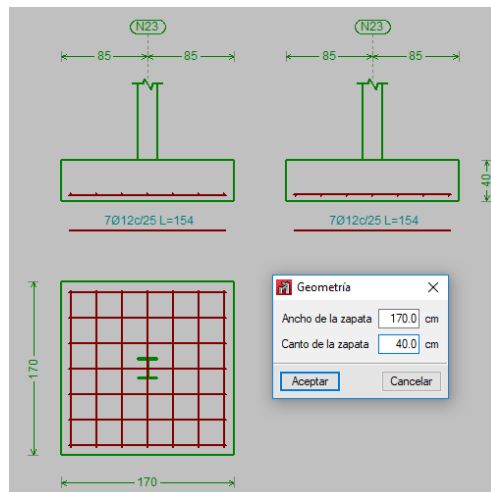


La cimentación está formada por unas vigas de atado con este dimensionamiento:

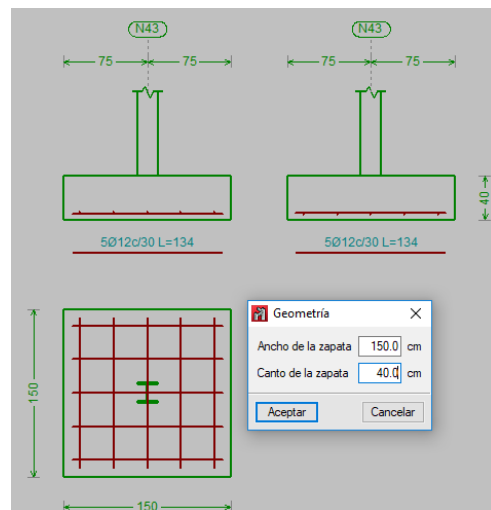


A la hora de establecer el tipo de zapata, hay que tener en cuenta que, al ser la nave de 12 metros de luz, todas las zapatas no pueden ser iguales porque habría problemas de desequilibrio. Los dos tipos de zapatas utilizadas en la cimentación son:

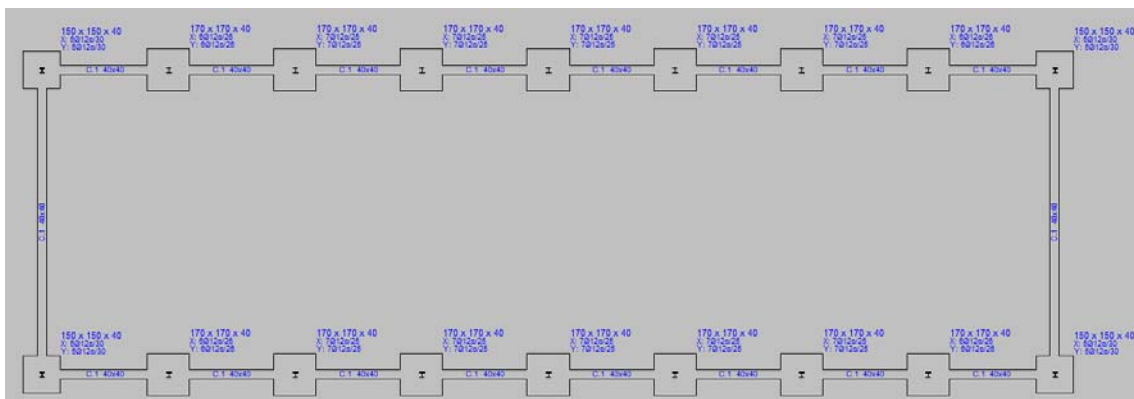
- En los laterales de la nave, Zapata de 170 x 170 x 40 cm



- En las esquinas de la nave, Zapata de 150 x 150 x 40 cm



Desde una vista en planta se vería de la siguiente forma:



1.6. Materiales del resto de la planta de secado

El resto de la planta de secado se dividirá por un lado en los materiales del exterior de la planta de secado como la cubierta, fachada etc.... y por otro lado, en el interior, como puede ser la solera.

- **MUROS, CUBIERTAS, PUERTAS Y VENTANAS**

- ❖ **MURO:** Para las naves almacén de maíz, se dispone de muro de carga de hormigón armado de 5,70 metros de altura y espesor de 35 cm, y para la nave almacén de maquinaria y biomasa el muro es de 4 metros con el mismo espesor, formando el cerramiento perimetral. Está compuesto por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo con unos nervios rigidizadores
- ❖ **CUBIERTA:** Para las naves almacén de maíz, la cubierta está formada por placas de chapa prelacada soportada por correas ZF-160 x 2.0 galvanizadas colocadas a una distancia de 1 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 33 %.
Para la nave almacén de maquinaria y biomasa, la cubierta está formada por placas de chapa prelacada soportada por correas ZF-120 x 3.0 galvanizadas colocadas a una distancia de 0,6 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 50 %.

En la cubierta se dispondrán canalones de chapa de acero galvanizado y bajantes de PVC.

La cubierta de la zona de descarga de la nave 1 dispondrá de una superficie de translucido de policarbonato alveolar, ocupando el 5-10 % de la superficie para asegurar la luminosidad.

La ventilación se realiza a través de un pequeño castillete situado en la cumbrera. Este permite la extracción del aire interior por efecto de diferencia de presión, creada al disponer el edificio de aberturas en fachadas (puerta, rejillas en hastiales) y aberturas superiores (castillete y chimeneas en cubierta junto canalones

- ❖ **PUERTAS Y VENTANAS:** Las puertas exteriores de las naves serán de una hoja, correderas con carril superior, en chapa prelacada de 6,00 x 6,00 metros. El color del panel coincidirá con el de la chapa de los laterales y hastiales. Las puertas llevarán una puerta peatonal insertada de 2 x 0,9 m de hoja.

- **CIMENTACIÓN, SOLERA**

- ❖ **CIMENTACIÓN:** La cimentación de naves estará constituida por zapatas aisladas de hormigón armado.
Toda la cimentación se realizará con hormigón armado HA-30/P/40/IIb, vertido previa eliminación de todo tipo de obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación y previa colocación de las

armaduras de acero corrugado B 500 S, con un límite elástico mínimo $f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$ sobre un relleno de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor como mínimo, enrastrelada y perfectamente nivelada, bajando hasta encontrar firme donde sea necesario. El hormigón de limpieza tendrá una dosificación mínima de 150 Kg de cemento por m^3 .

- ❖ **SOLERA:** La solera será de 15 cm de hormigón armado HA-30/P/20/IIb de cemento CEM I 32,5 R, con un mallazo $\Phi 6$ a 15 x 15 cm sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza. Por debajo del hormigón de limpieza se dispondrá de una capa de zahorra compactada con un espesor mínimo de 20 cm. Toda la solera de las naves tendrá un acabado superficial antideslizante y anti polvo con litio

1.7. Listado de cálculo de las naves de almacén de grano

Estructura metálica

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 60.00

Con huecos:

- Área izquierda: 4.50

- Altura izquierda: 1.50

- Área derecha: 4.50

- Altura derecha: 1.50

- Área frontal: 0.00

- Altura frontal: 0.00

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior

3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior

5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior

6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 779.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S275	275	21406728
	S235	235	21406728

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.00 m Luz derecha: 12.00 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 11.00 m	Pórtico rígido

Correas en cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.0	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 70.76 %

Perfil: ZF-160x2.0 Material: S275											
Inicial	Final	Longitud (m)	Características mecánicas								
			Area (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	Y _g ⁽³⁾ (mm)	Z _g ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)	
23.526, 10.000, 7.158	23.526, 15.000, 7.158	5.000	5.92	228.29	40.79	-71.03	0.08	1.28	2.49	18.6	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
			Pandeo				Pandeo lateral				
			Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.		
β			0.00		1.00		0.00		0.00		
L _K			0.000		5.000		0.000		0.000		
C ₁			-				1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 70.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 15.0	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 70.8
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{75.5} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{25.5} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{7.8} \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{22.0} \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{6.3} \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h: Altura del alma.

h : 151.00 mm

b₁: Ancho del ala superior.

b₁ : 51.00 mm

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

c₁ : 15.50 mm

b₂: Ancho del ala inferior.

b₂ : 44.00 mm

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

c₂ : 12.50 mm

t: Espesor.

t : 2.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.708} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en el nudo 23.526, 10.000, 7.158, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H2$.

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{5.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{Mo}} \quad M_{c,Rd}^+ : \underline{7.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{7.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff} : M\acute{o}dulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensi\acute{o}n. $W_{eff}^+ : \underline{27.49} \text{ cm}^3$

$$W_{eff}^- : \underline{27.08} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : L\acute{im}ite el\acute{astico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.2.4)

La comprobaci\acute{o}n a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.2.4)

La comprobaci\acute{o}n a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexi\acute{o}n. Eje Z (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.1.4.1)

La comprobaci\acute{o}n no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexi\acute{o}n biaxial (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.1.4.1)

La comprobaci\acute{o}n no procede, ya que no hay flexi\acute{o}n biaxial para ninguna combinaci\acute{o}n.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.1.5)

La comprobaci\acute{o}n no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Euroc\acute{o}digo 3 EN 1993-1-3: 2006, Art\acute>culo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.150} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en el nudo 23.526, 10.000, 7.158, para la combinaci\acute{o}n de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{6.02} \text{ kN}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin\phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{Mo}}$$

$V_{b,Rd} : \underline{40.16} \text{ kN}$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$h_w : \underline{155.95} \text{ mm}$

t : Espesor.

$t : \underline{2.00} \text{ mm}$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

$f_{bv} : \underline{135.20} \text{ MPa}$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w : \underline{0.98}$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$f_{yb} : \underline{275.00} \text{ MPa}$

E : Módulo de elasticidad.

$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Correas laterales

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 97.42 %

Coordenadas del nudo inicial: 23.526, 10.000, 7.158

Coordenadas del nudo final: 23.526, 15.000, 7.158

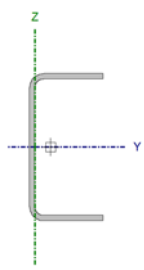
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V(180°) H2 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

(I_y = 228 cm⁴) (I_z = 41 cm⁴)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UF-100x4	Límite flecha: Sin límite
Separación: 1.20 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 79.46 %

Perfil: UF-100x4 Material: S235									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
		0.000, 5.000, 0.600	0.000, 0.000, 0.600	5.000	7.40	111.11	17.92	0.39	-10.49
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00					
L _k	0.000	5.000	0.000	0.000					
C ₁	-			1.000					
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

c	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z		NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z
pésima en lateral	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	x: 2.5 m η = 79.5	N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (6)	x: 5 m η = 6.7	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	N.P. (10)	CUMPLE η = 79.5
<p><i>Notación:</i> b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h/t \leq 90$

$h / t : 20.0 \checkmark$

$b/t \leq 30$

$b / t : 10.0 \checkmark$

Donde:

h: Altura del alma.

h: 80.00 mm

b: Ancho de las alas.

b: 40.00 mm

t: Espesor.

t: 4.00 mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.795} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.000, 5.000, 0.600, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{3.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{4.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{22.22} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.067} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.600, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ) H1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.18} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{47.41} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{91.31} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{4.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.26}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 0.00 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 60.000, 0.600

Coordenadas del nudo final: 0.000, 55.000, 0.600

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 a una distancia 0.000 m del origen en el primer vano de la correa.

(Iy = 111 cm4) (Iz = 18 cm4)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	28	130.06	0.05
Correas laterales	4	23.23	0.01

Nudos y barras

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N13	10.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N60	55.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	60.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	24.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	60.000	24.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	12.000	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	60.000	6.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	60.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	0.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	60.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	60.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	5.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	10.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	15.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	20.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	25.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	30.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	35.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	40.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	45.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	50.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	55.000	6.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	10.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	15.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	20.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	25.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	30.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	35.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	40.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	45.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	50.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	55.000	18.000	9.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (EAE)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i>							

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	7.000	0.00	0.65	7.000	1.300
		N3/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	7.000	0.00	0.65	1.300	7.000
		N2/N70	N2/N5	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N70/N5	N2/N5	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N4/N72	N4/N5	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N72/N5	N4/N5	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N6/N7	N6/N7	HE 280 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N8/N9	N8/N9	HE 280 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N7/N74	N7/N10	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N74/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N9/N85	N9/N10	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N85/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N11/N12	N11/N12	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N13/N14	N13/N14	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N12/N75	N12/N15	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N75/N15	N12/N15	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N14/N86	N14/N15	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N86/N15	N14/N15	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N16/N17	N16/N17	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N18/N19	N18/N19	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N17/N76	N17/N20	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N76/N20	N17/N20	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N19/N87	N19/N20	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N87/N20	N19/N20	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N21/N22	N21/N22	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N23/N24	N23/N24	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N22/N77	N22/N25	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N77/N25	N22/N25	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N24/N88	N24/N25	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N88/N25	N24/N25	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
N26/N27	N26/N27	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300		
N28/N29	N28/N29	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000		
N27/N78	N27/N30	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325		

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N78/N30	N27/N30	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N29/N89	N29/N30	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N89/N30	N29/N30	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N31/N32	N31/N32	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N33/N34	N33/N34	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N32/N79	N32/N35	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N79/N35	N32/N35	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N34/N90	N34/N35	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N90/N35	N34/N35	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N36/N37	N36/N37	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N38/N39	N38/N39	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N37/N80	N37/N40	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N80/N40	N37/N40	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N39/N91	N39/N40	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N91/N40	N39/N40	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N41/N42	N41/N42	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N43/N44	N43/N44	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N42/N81	N42/N45	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N81/N45	N42/N45	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N44/N92	N44/N45	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N92/N45	N44/N45	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N46/N47	N46/N47	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N48/N49	N48/N49	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N47/N82	N47/N50	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N82/N50	N47/N50	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N49/N93	N49/N50	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N93/N50	N49/N50	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N51/N52	N51/N52	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N53/N54	N53/N54	HE 340 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N52/N83	N52/N55	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N83/N55	N52/N55	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N54/N94	N54/N55	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N94/N55	N54/N55	IPE 500 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N56/N57	N56/N57	HE 280 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	7.000	1.300
		N58/N59	N58/N59	HE 280 B (HEB)	7.000	0.00	0.50	1.300	7.000
		N57/N84	N57/N60	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N84/N60	N57/N60	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N59/N95	N59/N60	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N95/N60	N59/N60	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N61/N62	N61/N62	HE 240 B (HEB)	7.000	0.00	0.65	7.000	1.300
		N63/N64	N63/N64	HE 240 B (HEB)	7.000	0.00	0.65	1.300	7.000
		N62/N71	N62/N65	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N71/N65	N62/N65	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N64/N73	N64/N65	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N73/N65	N64/N65	IPE 450 (IPE)	6.325	0.08	1.10	1.000	6.325
		N2/N7	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N7/N12	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N12/N17	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N17/N22	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N22/N27	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N27/N32	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N32/N37	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N37/N42	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N42/N47	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N47/N52	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N52/N57	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N57/N62	N2/N62	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N5/N10	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N10/N15	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N15/N20	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N20/N25	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N25/N30	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N30/N35	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N35/N40	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N40/N45	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N45/N50	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N50/N55	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N55/N60	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N60/N65	N5/N65	IPE 140 (IPE)	5.000	0.50	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N9/N14	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N14/N19	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N19/N24	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N24/N29	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N29/N34	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N34/N39	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N39/N44	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N44/N49	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N49/N54	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N54/N59	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N59/N64	N4/N64	IPE 100 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N67/N71	N67/N71	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	1.00	-	-
		N66/N70	N66/N70	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	1.00	-	-
		N69/N73	N69/N73	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	1.00	-	-
		N68/N72	N68/N72	IPE 360 (IPE)	9.000	0.00	1.00	-	-
		N84/N71	N84/N71	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N95/N73	N95/N73	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N74	N70/N74	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N85	N72/N85	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N70	N7/N70	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N2/N74	N2/N74	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N74/N5	N74/N5	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N70/N10	N70/N10	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N62/N84	N62/N84	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N57/N71	N57/N71	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N71/N60	N71/N60	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N84/N65	N84/N65	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N95/N65	N95/N65	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N73/N60	N73/N60	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N59/N73	N59/N73	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N64/N95	N64/N95	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N72/N10	N72/N10	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N85/N5	N85/N5	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N4/N85	N4/N85	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-
		N9/N72	N9/N72	FL 30 x 6 (Pletinas y llantas)	8.062	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N61/N62 y N63/N64
2	N2/N5, N4/N5, N62/N65 y N64/N65

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
3	N6/N7, N8/N9, N56/N57 y N58/N59
4	N7/N10, N9/N10, N57/N60 y N59/N60
5	N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52 y N53/N54
6	N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55 y N54/N55
7	N2/N62 y N4/N64
8	N5/N65
9	N67/N71, N66/N70, N69/N73 y N68/N72
10	N84/N71, N95/N73, N70/N74 y N72/N85
11	N7/N70, N2/N74, N74/N5, N70/N10, N62/N84, N57/N71, N71/N60, N84/N65, N95/N65, N73/N60, N59/N73, N64/N95, N72/N10, N85/N5, N4/N85 y N9/N72

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _y (cm ²)	A _z (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		3	HE 280 B, (HEB)	131.40	75.60	23.06	19270.00	6595.00	143.70
		4	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.53 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		5	HE 340 B, (HEB)	170.90	96.75	32.08	36660.00	9690.00	257.20
		6	IPE 500, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.53 m.	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		7	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		8	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		9	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		10	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		11	FL 30 x 6, (Pletinas y llantas)	1.80	1.50	1.50	1.35	0.05	0.19

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 A_y: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 A_z: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 I_t: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		HEB	HE 240 B	28.000			0.297			2329.88		
			HE 280 B	28.000			0.368			2888.17		
			HE 340 B	126.000			2.153			16903.72		
			IPE 450, Simple con cartelas	101.193		182.000	1.170	2.818		8225.71		22121.77
			IPE 500, Simple con cartelas	227.684			3.549			22729.61		
			IPE 100	120.000			0.124			970.26		
			IPE 140	60.000			0.098			772.44		
			IPE 360	36.000			0.262			2054.50		
			IPE 180	20.000			0.048			375.23		
			IPE	FL 30 x 6		564.877		5.250			35127.75	
	S275 (EAE)	Pletinas y llantas		128.996			0.023			182.27		182.27

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado						875.873			8.092			57431.79

Cimentación

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N61 y N63	Zapata cuadrada Ancho: 175.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 6Ø16c/30 Y: 6Ø16c/30
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56 y N58	Zapata cuadrada Ancho: 285.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 16Ø12c/18 Y: 16Ø12c/18
N66, N67, N68 y N69	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 45.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 90.0 cm Canto: 65.0 cm	X: 3Ø16c/30 Y: 3Ø16c/30

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N61 y N63		4x34.39	137.56	4x1.99	4x0.31
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56 y N58	22x85.93		1890.46	22x5.28	22x0.81
Referencias: N66, N67, N68 y N69		4x11.46	45.84	4x0.53	4x0.08
Totales	1890.46	183.40	2073.86	126.22	19.42

Comprobación de una zapata de cada tipo

Referencia: N1		
Dimensiones: 175 x 175 x 65		
Armados: Xi: Ø16c/30 Yi: Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.216801 MPa Calculado: 0.0187371 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.270952 MPa Calculado: 0.0389457 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2008.5 %	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 175 x 175 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.3 %	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.16 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.93 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 27.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.216801 MPa Calculado: 0.0420849 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.270952 MPa Calculado: 0.0852489 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 10176.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 50.2 %	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 38.16 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 163.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 261.5 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 0 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N6		
Dimensiones: 285 x 285 x 65		
Armados: Xi: Ø12c/18 Yi: Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 75 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 75 cm	Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 90 x 90 x 65		
Armados: Xi: Ø16c/30 Yi: Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.216801 MPa Calculado: 0.122625 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.270952 MPa Calculado: 0.196985 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 526.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1234.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 10.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.44 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 242 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N66:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple

Referencia: N66		
Dimensiones: 90 x 90 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

1.8. Listado de cálculo de la nave almacén de maquinaria y biomasa

Estructura metálica

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 40.00

Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 779.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
- 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
- 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S 235	235	21406728

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 6.00 m Luz derecha: 6.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 8.00 m	Pórtico rígido

Correas en cubierta

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-120x3.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 0.60 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 69.50 %

Perfil: ZF-120x3.0 Material: S 235											
	Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final			Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	11.732, 5.000, 5.134	11.732, 10.000, 5.134	5.000	7.50	166.90	56.67	-73.65	0.23	0.94	2.14	26.6
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
	β	0.00	1.00	0.00		0.00					
	L _k	0.000	5.000	0.000		0.000					
	C ₁	-			1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (EAE 2011)											Estado	
	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z		M _t NM _y M _z V _y V _z
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Max} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 69.5	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m η = 9.4	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE η = 69.5
Notación: b / t: Relación anchura / espesor N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede													
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.													

Relación anchura / espesor (EAE 2011, Artículo 73.6)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 500 \qquad h / t : \underline{40.0} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 60 \qquad b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 50 \qquad c_1 / t : \underline{6.7} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60 \qquad b_2 / t : \underline{17.7} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 50 \qquad c_2 / t : \underline{5.7} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6 \qquad c_1 / b_1 : \underline{0.333}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6 \qquad c_2 / b_2 : \underline{0.321}$$

Donde:

h : Altura del alma.	h : <u>120.00</u> mm
b₁ : Ancho del ala superior.	b₁ : <u>60.00</u> mm
c₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>20.00</u> mm
b₂ : Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>53.00</u> mm
c₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>17.00</u> mm
t : Espesor.	t : <u>3.00</u> mm

Resistencia a tracción (EAE 2011, Artículo 34.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (EAE 2011, Artículo 34.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (EAE 2011, Artículo 34.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.695} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 11.732, 5.000, 5.134, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot Q + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H2$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{4.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{MO}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{6.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{26.86} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (EAE 2011, Artículo 73.2)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (EAE 2011, Artículo 34.4)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (EAE 2011, Artículo 73.10)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (EAE 2011, Artículo 73.10)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.094 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 11.732, 5.000, 5.134, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot Q + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.18 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{Mo}}$$

$V_{b,Rd}$: 44.54 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 114.36 mm

t : Espesor.

t : 3.00 mm

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

f_{bv} : 136.30 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 0.44

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (EAE 2011, Artículo 73.2)

f_{yb} : 235.00 MPa

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (EAE 2011, Artículo 34.7.3)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (EAE 2011, Artículo 73.11.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 93.73 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.268, 30.000, 5.134

Coordenadas del nudo final: 0.268, 25.000, 5.134

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*Q + 1.00*N(EI) + 1.00*V(0°) H2 a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

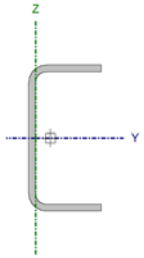
(I_y = 167 cm⁴) (I_z = 57 cm⁴)

Correas laterales

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UF-80x4	Límite flecha: Sin límite
Separación: 0.90 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 91.68 %

Perfil: UF-80x4 Material: S 235									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.000, 40.000, 0.450	0.000, 35.000, 0.450	5.000	5.80	54.17	8.81	0.31	-7.97	0.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.					
β	0.00	1.00	0.00	0.00					
L _k	0.000	5.000	0.000	0.000					
C ₁	-		1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (EAE 2011)												Estado
	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en lateral	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx}}$ Cumple	N.P. (1)	N.P. (2)	x: 2.5 m $\eta = 91.7$	N.P. (3)	N.P. (4)	N.P. (5)	x: 0 m $\eta = 6.7$	N.P. (6)	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	CUMPLE $\eta = 91.7$
<p><i>Notación:</i> b / t: Relación anchura / espesor N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>													
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>													

Relación anchura / espesor (EAE 2011, Artículo 73.6)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 500$$

$$h / t : \underline{20.0} \checkmark$$

$$b/t \leq 50$$

$$b / t : \underline{10.0} \checkmark$$

Donde:

h: Altura del alma.

h: 80.00 mm

b: Ancho de las alas.

b: 40.00 mm

t: Espesor.

t: 4.00 mm

Resistencia a tracción (EAE 2011, Artículo 34.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (EAE 2011, Artículo 34.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (EAE 2011, Artículo 34.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.917} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed^+} : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.500 m del nudo 0.000, 40.000, 0.450, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed^-} : 2.78 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{Mo}}$$

$M_{c,Rd}$: 3.03 kN·m

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 13.54 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (EAE 2011, Artículo 73.2)

f_{yb} : 235.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (EAE 2011, Artículo 34.4)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (EAE 2011, Artículo 73.10)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (EAE 2011, Artículo 73.10)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.067 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 40.000, 0.450, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(90^\circ)$ H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{2.47} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{37.03} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{71.31} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{4.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$$f_{bv} : \underline{136.30} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.21}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (EAE 2011, Artículo 73.2)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (EAE 2011, Artículo 34.7.3)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (EAE 2011, Artículo 73.11.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 0.00 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 40.000, 0.450

Coordenadas del nudo final: 0.000, 35.000, 0.450

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 a una distancia 0.000 m del origen en el primer vano de la correa.

(I_y = 54 cm⁴) (I_z = 9 cm⁴)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	24	141.35	0.12
Correas laterales	4	18.21	0.01

Nudos y barras

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	12.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	6.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275 (EAE)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.}	Lb ^{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275 (EAE)	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	5.000	0.00	0.65	5.000	1.000
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	5.000	0.00	0.65	1.000	5.000
		N2/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N4/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N7/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N9/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N12/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N14/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N17/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N19/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N21/N22	N21/N22	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N23/N24	N23/N24	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N22/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N24/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N26/N27	N26/N27	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N28/N29	N28/N29	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N27/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N29/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N31/N32	N31/N32	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N33/N34	N33/N34	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N32/N35	N32/N35	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N34/N35	N34/N35	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N36/N37	N36/N37	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	5.000	1.000
		N38/N39	N38/N39	HE 200 B (HEB)	5.000	0.00	0.50	1.000	5.000
		N37/N40	N37/N40	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N39/N40	N39/N40	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N41/N42	N41/N42	HE 180 B (HEB)	5.000	0.00	0.65	5.000	1.000
		N43/N44	N43/N44	HE 180 B (HEB)	5.000	0.00	0.65	1.000	5.000
		N42/N45	N42/N45	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N44/N45	N44/N45	IPE 330 (IPE)	6.708	0.09	1.14	0.600	6.708
		N2/N7	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N7/N12	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N12/N17	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N17/N22	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N22/N27	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N27/N32	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N32/N37	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N37/N42	N2/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N5/N10	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N20	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N25	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N30	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N35	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N35/N40	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N45	N5/N45	IPE 180 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N9/N14	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N14/N19	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N19/N24	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N24/N29	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N29/N34	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N34/N39	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N39/N44	N4/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.30	0.30	-	-
		N2/N10	N2/N10	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N37/N45	N37/N45	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N42/N40	N42/N40	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N9/N5	N9/N5	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N44/N40	N44/N40	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
		N39/N45	N39/N45	FL 20 x 4 (Pletinas y llantas)	8.367	0.00	0.00	-	-
<p><i>Notación:</i> <i>Ni:</i> Nudo inicial <i>Nf:</i> Nudo final β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>Lb^{Sup.}:</i> Separación entre arriostamientos del ala superior <i>Lb^{Inf.}:</i> Separación entre arriostamientos del ala inferior</p>									

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N41/N42 y N43/N44
2	N2/N5, N4/N5, N42/N45 y N44/N45
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37 y N38/N39
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40 y N39/N40
5	N2/N42 y N4/N44
6	N5/N45

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
7	N2/N10, N7/N5, N37/N45, N42/N40, N4/N10, N9/N5, N44/N40 y N39/N45

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		3	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.34 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		5	IPE 80, Simple con cartelas, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		6	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		7	FL 20 x 4, (Pletinas y llantas)	0.80	0.67	0.67	0.27	0.01	0.04
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275 (EAE)	HEB	HE 180 B	20.000			0.131			1025.21			
			HE 200 B	70.000			0.547			4291.60			
			IPE 330, Simple con cartelas	120.748	90.000		0.677			5316.81			
			IPE 80, Simple con cartelas	80.000			0.950			6374.55			
		IPE	IPE 180, Simple con cartelas	40.000			0.061			479.79			
			Pletinas y llantas	IPE 180, Simple con cartelas	40.000			0.096			750.46		
				FL 20 x 4	66.933	240.748		1.107			7604.80		
			66.933	66.933		0.005			42.03				
						397.680		1.790			12963.64		

Cimentación

Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N43, N41 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 5Ø12c/30 Y: 5Ø12c/30
N8, N38, N36 y N6	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 6Ø12c/26 Y: 6Ø12c/26
N13, N18, N23, N28, N33, N31, N26, N21, N16 y N11	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 7Ø12c/25 Y: 7Ø12c/25

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N43, N41 y N1	4x13.09	4x0.90	4x0.22
Referencias: N8, N38, N36 y N6	4x18.04	4x1.16	4x0.29
Referencias: N13, N18, N23, N28, N33, N31, N26, N21, N16 y N11	10x21.05	10x1.16	10x0.29
Totales	335.02	19.78	4.95

Comprobación de una zapata de cada tipo

Referencia: N3 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.059841 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.120271 MPa	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 25740.2 % Reserva seguridad: 19.5 %	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 11.28 kN Cortante: 60.23 kN	Cumple Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 150 x 150 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 244.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0894672 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.179425 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 63799.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.5 %	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.17 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 108.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 386 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0974133 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.195121 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 94425.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.7 %	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 22.56 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.99 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 393.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 0 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 37 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple

1.9. Listado de cálculo de la zona administrativa

Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: EAE 2011

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Forjados de viguetas: EHE-08

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

Acciones consideradas

Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
CUBIERTA	G1	1.0	1.0
Cimentación	B	0.0	0.0

Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.30	0.70	-0.32	0.30	0.70	-0.32

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA	2.09	0.961	0.961

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.00	10.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA	14.418	14.418

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Sismo

Sin acción de sismo

Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso B) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc. + Viento +X exc. - Viento -X exc. + Viento -X exc. - Viento +Y exc. + Viento +Y exc. - Viento -Y exc. + Viento -Y exc. -	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	N 1	Nieve

Listado de carga

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
CUBIERTA	Cargas muertas	Superficial	1.18	(5.00,5.00) (5.00,10.15) (0.00,10.15) (0.00,5.00) (0.00,0.00) (5.00,0.00)
	Cargas muertas	Superficial	1.18	(10.00,5.00) (10.00,10.15) (5.00,10.15) (5.00,5.00) (5.00,0.00) (10.00,0.00)

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
N 1	N 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000											
2	1.350	1.350											
3	1.000	1.000	1.500										
4	1.350	1.350	1.500										
5	1.000	1.000			1.500								
6	1.350	1.350			1.500								
7	1.000	1.000	1.050		1.500								
8	1.350	1.350	1.050		1.500								
9	1.000	1.000	1.500		0.900								
10	1.350	1.350	1.500		0.900								
11	1.000	1.000				1.500							
12	1.350	1.350				1.500							
13	1.000	1.000	1.050			1.500							
14	1.350	1.350	1.050			1.500							
15	1.000	1.000	1.500			0.900							
16	1.350	1.350	1.500			0.900							
17	1.000	1.000					1.500						
18	1.350	1.350					1.500						
19	1.000	1.000	1.050				1.500						
20	1.350	1.350	1.050				1.500						
21	1.000	1.000	1.500				0.900						
22	1.350	1.350	1.500				0.900						

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
23	1.000	1.000						1.500					
24	1.350	1.350						1.500					
25	1.000	1.000	1.050					1.500					
26	1.350	1.350	1.050					1.500					
27	1.000	1.000	1.500					0.900					
28	1.350	1.350	1.500					0.900					
29	1.000	1.000							1.500				
30	1.350	1.350							1.500				
31	1.000	1.000	1.050						1.500				
32	1.350	1.350	1.050						1.500				
33	1.000	1.000	1.500						0.900				
34	1.350	1.350	1.500						0.900				
35	1.000	1.000								1.500			
36	1.350	1.350								1.500			
37	1.000	1.000	1.050							1.500			
38	1.350	1.350	1.050							1.500			
39	1.000	1.000	1.500							0.900			
40	1.350	1.350	1.500							0.900			
41	1.000	1.000									1.500		
42	1.350	1.350									1.500		
43	1.000	1.000	1.050								1.500		
44	1.350	1.350	1.050								1.500		
45	1.000	1.000	1.500								0.900		
46	1.350	1.350	1.500								0.900		
47	1.000	1.000										1.500	
48	1.350	1.350										1.500	
49	1.000	1.000	1.050									1.500	
50	1.350	1.350	1.050									1.500	
51	1.000	1.000	1.500									0.900	
52	1.350	1.350	1.500									0.900	
53	1.000	1.000											1.500
54	1.350	1.350											1.500
55	1.000	1.000	1.050										1.500
56	1.350	1.350	1.050										1.500
57	1.000	1.000			0.900								1.500
58	1.350	1.350			0.900								1.500
59	1.000	1.000	1.050		0.900								1.500
60	1.350	1.350	1.050		0.900								1.500

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb .	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
61	1.000	1.000				0.900							1.500
62	1.350	1.350				0.900							1.500
63	1.000	1.000	1.050			0.900							1.500
64	1.350	1.350	1.050			0.900							1.500
65	1.000	1.000					0.900						1.500
66	1.350	1.350					0.900						1.500
67	1.000	1.000	1.050				0.900						1.500
68	1.350	1.350	1.050				0.900						1.500
69	1.000	1.000						0.900					1.500
70	1.350	1.350						0.900					1.500
71	1.000	1.000	1.050					0.900					1.500
72	1.350	1.350	1.050					0.900					1.500
73	1.000	1.000							0.900				1.500
74	1.350	1.350							0.900				1.500
75	1.000	1.000	1.050						0.900				1.500
76	1.350	1.350	1.050						0.900				1.500
77	1.000	1.000								0.900			1.500
78	1.350	1.350								0.900			1.500
79	1.000	1.000	1.050							0.900			1.500
80	1.350	1.350	1.050							0.900			1.500
81	1.000	1.000									0.900		1.500
82	1.350	1.350									0.900		1.500
83	1.000	1.000	1.050								0.900		1.500
84	1.350	1.350	1.050								0.900		1.500
85	1.000	1.000										0.900	1.500
86	1.350	1.350										0.900	1.500
87	1.000	1.000	1.050									0.900	1.500
88	1.350	1.350	1.050									0.900	1.500
89	1.000	1.000	1.500										0.750
90	1.350	1.350	1.500										0.750
91	1.000	1.000			1.500								0.750
92	1.350	1.350			1.500								0.750
93	1.000	1.000	1.050		1.500								0.750
94	1.350	1.350	1.050		1.500								0.750
95	1.000	1.000	1.500		0.900								0.750
96	1.350	1.350	1.500		0.900								0.750
97	1.000	1.000				1.500							0.750
98	1.350	1.350				1.500							0.750

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
99	1.000	1.000	1.050			1.500							0.750
100	1.350	1.350	1.050			1.500							0.750
101	1.000	1.000	1.500			0.900							0.750
102	1.350	1.350	1.500			0.900							0.750
103	1.000	1.000					1.500						0.750
104	1.350	1.350					1.500						0.750
105	1.000	1.000	1.050				1.500						0.750
106	1.350	1.350	1.050				1.500						0.750
107	1.000	1.000	1.500				0.900						0.750
108	1.350	1.350	1.500				0.900						0.750
109	1.000	1.000						1.500					0.750
110	1.350	1.350						1.500					0.750
111	1.000	1.000	1.050					1.500					0.750
112	1.350	1.350	1.050					1.500					0.750
113	1.000	1.000	1.500					0.900					0.750
114	1.350	1.350	1.500					0.900					0.750
115	1.000	1.000							1.500				0.750
116	1.350	1.350							1.500				0.750
117	1.000	1.000	1.050						1.500				0.750
118	1.350	1.350	1.050						1.500				0.750
119	1.000	1.000	1.500						0.900				0.750
120	1.350	1.350	1.500						0.900				0.750
121	1.000	1.000								1.500			0.750
122	1.350	1.350								1.500			0.750
123	1.000	1.000	1.050							1.500			0.750
124	1.350	1.350	1.050							1.500			0.750
125	1.000	1.000	1.500							0.900			0.750
126	1.350	1.350	1.500							0.900			0.750
127	1.000	1.000									1.500		0.750
128	1.350	1.350									1.500		0.750
129	1.000	1.000	1.050								1.500		0.750
130	1.350	1.350	1.050								1.500		0.750
131	1.000	1.000	1.500								0.900		0.750
132	1.350	1.350	1.500								0.900		0.750
133	1.000	1.000										1.500	0.750
134	1.350	1.350										1.500	0.750
135	1.000	1.000	1.050									1.500	0.750
136	1.350	1.350	1.050									1.500	0.750

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
137	1.000	1.000	1.500									0.900	0.750
138	1.350	1.350	1.500									0.900	0.750
139	1.000	1.000		1.500									
140	1.350	1.350		1.500									

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000											
2	1.600	1.600											
3	1.000	1.000	1.600										
4	1.600	1.600	1.600										
5	1.000	1.000			1.600								
6	1.600	1.600			1.600								
7	1.000	1.000	1.120		1.600								
8	1.600	1.600	1.120		1.600								
9	1.000	1.000	1.600		0.960								
10	1.600	1.600	1.600		0.960								
11	1.000	1.000				1.600							
12	1.600	1.600				1.600							
13	1.000	1.000	1.120			1.600							
14	1.600	1.600	1.120			1.600							
15	1.000	1.000	1.600			0.960							
16	1.600	1.600	1.600			0.960							
17	1.000	1.000					1.600						
18	1.600	1.600					1.600						
19	1.000	1.000	1.120				1.600						
20	1.600	1.600	1.120				1.600						
21	1.000	1.000	1.600				0.960						
22	1.600	1.600	1.600				0.960						
23	1.000	1.000						1.600					
24	1.600	1.600						1.600					
25	1.000	1.000	1.120					1.600					
26	1.600	1.600	1.120					1.600					
27	1.000	1.000	1.600					0.960					
28	1.600	1.600	1.600					0.960					
29	1.000	1.000							1.600				
30	1.600	1.600							1.600				

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
31	1.000	1.000	1.120						1.600				
32	1.600	1.600	1.120						1.600				
33	1.000	1.000	1.600						0.960				
34	1.600	1.600	1.600						0.960				
35	1.000	1.000								1.600			
36	1.600	1.600								1.600			
37	1.000	1.000	1.120							1.600			
38	1.600	1.600	1.120							1.600			
39	1.000	1.000	1.600							0.960			
40	1.600	1.600	1.600							0.960			
41	1.000	1.000									1.600		
42	1.600	1.600									1.600		
43	1.000	1.000	1.120								1.600		
44	1.600	1.600	1.120								1.600		
45	1.000	1.000	1.600								0.960		
46	1.600	1.600	1.600								0.960		
47	1.000	1.000										1.600	
48	1.600	1.600										1.600	
49	1.000	1.000	1.120									1.600	
50	1.600	1.600	1.120									1.600	
51	1.000	1.000	1.600									0.960	
52	1.600	1.600	1.600									0.960	
53	1.000	1.000											1.600
54	1.600	1.600											1.600
55	1.000	1.000	1.120										1.600
56	1.600	1.600	1.120										1.600
57	1.000	1.000			0.960								1.600
58	1.600	1.600			0.960								1.600
59	1.000	1.000	1.120		0.960								1.600
60	1.600	1.600	1.120		0.960								1.600
61	1.000	1.000				0.960							1.600
62	1.600	1.600				0.960							1.600
63	1.000	1.000	1.120			0.960							1.600
64	1.600	1.600	1.120			0.960							1.600
65	1.000	1.000					0.960						1.600
66	1.600	1.600					0.960						1.600
67	1.000	1.000	1.120				0.960						1.600
68	1.600	1.600	1.120				0.960						1.600

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
69	1.000	1.000						0.960					1.600
70	1.600	1.600						0.960					1.600
71	1.000	1.000	1.120					0.960					1.600
72	1.600	1.600	1.120					0.960					1.600
73	1.000	1.000							0.960				1.600
74	1.600	1.600							0.960				1.600
75	1.000	1.000	1.120						0.960				1.600
76	1.600	1.600	1.120						0.960				1.600
77	1.000	1.000								0.960			1.600
78	1.600	1.600								0.960			1.600
79	1.000	1.000	1.120							0.960			1.600
80	1.600	1.600	1.120							0.960			1.600
81	1.000	1.000									0.960		1.600
82	1.600	1.600									0.960		1.600
83	1.000	1.000	1.120								0.960		1.600
84	1.600	1.600	1.120								0.960		1.600
85	1.000	1.000										0.960	1.600
86	1.600	1.600										0.960	1.600
87	1.000	1.000	1.120									0.960	1.600
88	1.600	1.600	1.120									0.960	1.600
89	1.000	1.000	1.600										0.800
90	1.600	1.600	1.600										0.800
91	1.000	1.000			1.600								0.800
92	1.600	1.600			1.600								0.800
93	1.000	1.000	1.120		1.600								0.800
94	1.600	1.600	1.120		1.600								0.800
95	1.000	1.000	1.600		0.960								0.800
96	1.600	1.600	1.600		0.960								0.800
97	1.000	1.000				1.600							0.800
98	1.600	1.600				1.600							0.800
99	1.000	1.000	1.120			1.600							0.800
100	1.600	1.600	1.120			1.600							0.800
101	1.000	1.000	1.600			0.960							0.800
102	1.600	1.600	1.600			0.960							0.800
103	1.000	1.000					1.600						0.800
104	1.600	1.600					1.600						0.800
105	1.000	1.000	1.120				1.600						0.800
106	1.600	1.600	1.120				1.600						0.800

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
107	1.00 0	1.00 0	1.600				0.960						0.80 0
108	1.60 0	1.60 0	1.600				0.960						0.80 0
109	1.00 0	1.00 0						1.600					0.80 0
110	1.60 0	1.60 0						1.600					0.80 0
111	1.00 0	1.00 0	1.120					1.600					0.80 0
112	1.60 0	1.60 0	1.120					1.600					0.80 0
113	1.00 0	1.00 0	1.600					0.960					0.80 0
114	1.60 0	1.60 0	1.600					0.960					0.80 0
115	1.00 0	1.00 0							1.600				0.80 0
116	1.60 0	1.60 0							1.600				0.80 0
117	1.00 0	1.00 0	1.120						1.600				0.80 0
118	1.60 0	1.60 0	1.120						1.600				0.80 0
119	1.00 0	1.00 0	1.600						0.960				0.80 0
120	1.60 0	1.60 0	1.600						0.960				0.80 0
121	1.00 0	1.00 0								1.600			0.80 0
122	1.60 0	1.60 0								1.600			0.80 0
123	1.00 0	1.00 0	1.120							1.600			0.80 0
124	1.60 0	1.60 0	1.120							1.600			0.80 0
125	1.00 0	1.00 0	1.600							0.960			0.80 0
126	1.60 0	1.60 0	1.600							0.960			0.80 0
127	1.00 0	1.00 0									1.600		0.80 0
128	1.60 0	1.60 0									1.600		0.80 0
129	1.00 0	1.00 0	1.120								1.600		0.80 0
130	1.60 0	1.60 0	1.120								1.600		0.80 0
131	1.00 0	1.00 0	1.600								0.960		0.80 0
132	1.60 0	1.60 0	1.600								0.960		0.80 0
133	1.00 0	1.00 0										1.600	0.80 0
134	1.60 0	1.60 0										1.600	0.80 0
135	1.00 0	1.00 0	1.120									1.600	0.80 0
136	1.60 0	1.60 0	1.120									1.600	0.80 0
137	1.00 0	1.00 0	1.600									0.960	0.80 0
138	1.60 0	1.60 0	1.600									0.960	0.80 0
139	1.00 0	1.00 0		1.600									
140	1.60 0	1.60 0		1.600									

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
1	1.000	1.000											
2	1.000	1.000	1.000										
3	1.000	1.000			1.000								
4	1.000	1.000	1.000		1.000								
5	1.000	1.000				1.000							
6	1.000	1.000	1.000			1.000							
7	1.000	1.000					1.000						
8	1.000	1.000	1.000				1.000						
9	1.000	1.000						1.000					
10	1.000	1.000	1.000					1.000					
11	1.000	1.000							1.000				
12	1.000	1.000	1.000					1.000					
13	1.000	1.000							1.000				
14	1.000	1.000	1.000						1.000				
15	1.000	1.000								1.000			
16	1.000	1.000	1.000							1.000			
17	1.000	1.000									1.000		
18	1.000	1.000	1.000									1.000	
19	1.000	1.000											1.000
20	1.000	1.000	1.000										1.000
21	1.000	1.000			1.000								1.000
22	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
23	1.000	1.000				1.000							1.000
24	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
25	1.000	1.000					1.000						1.000
26	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
27	1.000	1.000						1.000					1.000
28	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
29	1.000	1.000							1.000				1.000
30	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
31	1.000	1.000								1.000			1.000
32	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
33	1.000	1.000									1.000		1.000
34	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000
35	1.000	1.000										1.000	1.000

SUBANEJO 7.3: INGENIERÍA DE LAS CONSTRUCCIONES

Comb.	pp	CM	Qa (B)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1
36	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000
37	1.000	1.000		1.000									
38	1.000	1.000		1.000	1.000								
39	1.000	1.000		1.000		1.000							
40	1.000	1.000		1.000			1.000						
41	1.000	1.000		1.000				1.000					
42	1.000	1.000		1.000					1.000				
43	1.000	1.000		1.000						1.000			
44	1.000	1.000		1.000							1.000		
45	1.000	1.000		1.000								1.000	
46	1.000	1.000		1.000									1.000
47	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000
48	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000
49	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000
50	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000
51	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000
52	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000
53	1.000	1.000		1.000							1.000		1.000
54	1.000	1.000		1.000								1.000	1.000

Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	CUBIERTA	1	CUBIERTA	3.00	3.00
0	Cimentación				0.00

Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	(5.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(10.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

Referencia	Coord.(P.Fijo)	GI-GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P4	(10.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P5	(5.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P6	(10.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P7	(5.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P8	(0.00, 10.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P9	(0.00, 5.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
FORJADO ZONA ADMINISTRATIVA	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 15 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 20 cm Ancho de la base: 50 cm Bovedilla: FORJADO OFICINA Peso propio: 2.86 kN/m ²

Losas y elementos de cimentación

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

Materiales utilizados

Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	10	28577

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (EAE)	275	210

2. EDIFICIO DE HORMIGÓN DESTINADO A ZONA ADMINISTRATIVA**2.1. Introducción**

Se muestra una estructura de hormigón armado de un edificio de una planta, con el programa CYPECAD 2018.

El edificio que se va a desarrollar es una estructura de hormigón armado localizada en el municipio de Laguna de negrillos en las parcelas 24, 25, 26 y 27 del polígono 415. La parcela tiene forma trapezoidal, con una superficie total de 102500 m².

El municipio se encuentra a una altitud de 779 m s. n. m

2.2. Descripción de la estructura a calcular

Lo primero que tenemos que introducir al comenzar nuestra obra vacía, son unos datos en función del hormigón que vamos a utilizar, del acero, de las acciones, y del ambiente al que se van a encontrar las vigas y otros elementos.

En mi caso utilizare un hormigón armado HA-30, $Y_c=1.5$ debido a que es el mínimo obligado en las normas del municipio. En las características del árido utilizaré una cuarcita de 10 mm.

Las barras de acero son de un B500 S, $Y_s=1.15$ porque es lo más habitual últimamente en cualquier obra. En cuanto a las acciones le doy más importancia a la acción del viento, que según el CTE DB SE-AE, la zona donde ubico mi proyecto es la zona eólica B con una velocidad básica de 27 m/s con un grado de aspereza de nivel II, Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia. En los estados límites damos la altitud de nuestro proyecto para distintas comprobaciones de seguridad en cuanto a la cota de nieve. En mi caso es una altitud inferior o igual a 1000 metros.

Las hipótesis adicionales (cargas especiales) son las distintas zonas en las que vas a dividir tu edificio que tienen unas categorías de uso diferentes unas de otras. En mi caso las categorías de

uso que doy son dos, una de zona administrativa (B) y otra de cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento, no concomitante con el resto de acciones variables (G1). Además de esto, también podemos crear alguna hipótesis que no venga por defecto como la de nieve a la que la considero una hipótesis adicional de 1

Y, por último, queda el ambiente en vigas en función de la clase de exposición, que le corresponde un ambiente IIb (corrosión de origen diferente de cloruros), exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm, con una abertura máxima de fisura de 0.30 mm.

Toda esta información introductoria viene dada por las normas EHE-08, EAE 2011, CTE DB SE-M, Eurocódigo 9 y Cimentación CTE DB-SE-C.

2.3. DATOS GENERALES

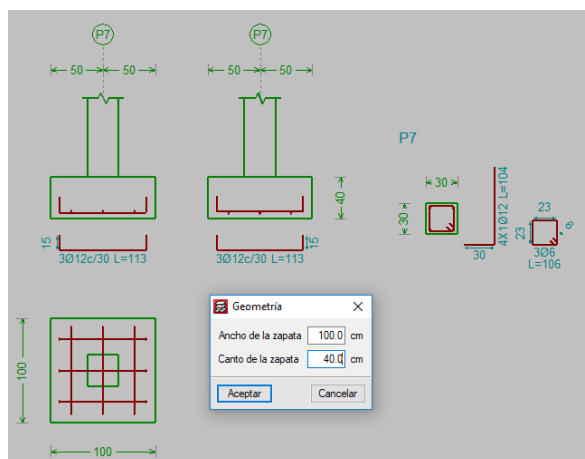
2.3.1. Geometría de los elementos estructurales

2.3.1.1 Cimentación

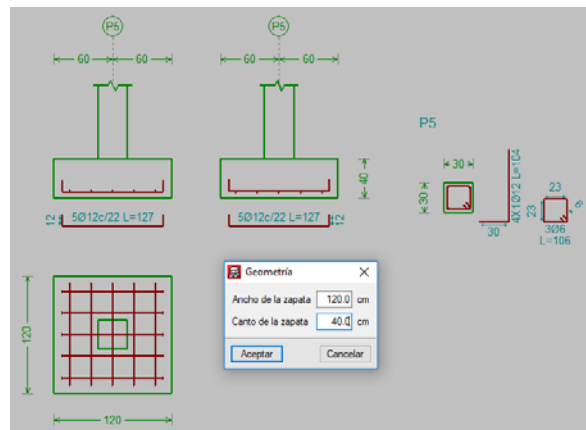
Los materiales empleados son hormigón armado HA-30, $Y_c=1.5$ y acero B500 S, $Y_s=1.15$ con unas tensiones admisibles (para arena semidensa) del terreno en situaciones persistentes de 0.196 MPa y en situaciones sísmicas y accidentales de 0.294 MPa.

La cimentación se dispondrá mediante 9 zapatas cuadradas de hormigón armado, cuyas características son las siguientes:

- 8 zapatas cuya geometría es:

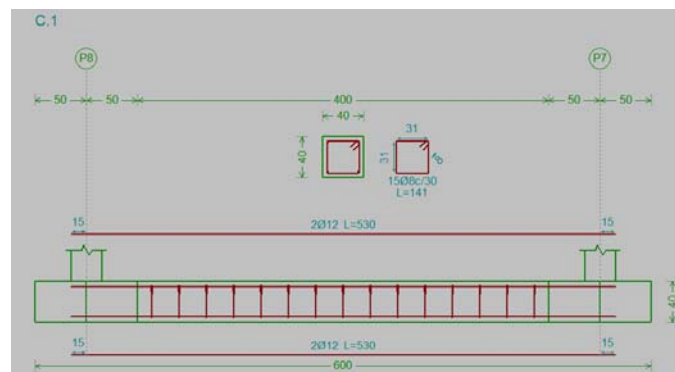


- 1 zapata cuya geometría es:

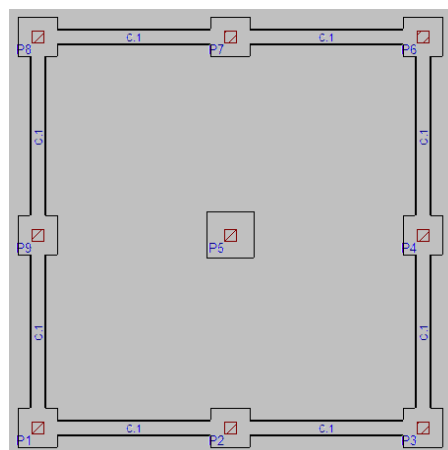


La cimentación dispone de vigas de atado de:

- Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
- Armadura superior: $2\phi 12$
- Armadura inferior: $2\phi 12$
- Estribos: $1x\phi 8c/30$



PLANTA DE CIMENTACIÓN

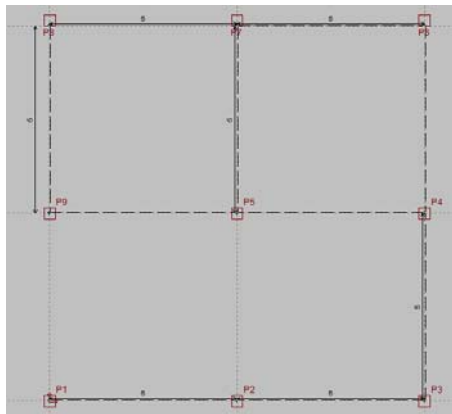


2.3.1.2. Entrada pilares

Antes de la introducción de los pilares, hay que introducir las plantas y los grupos. En mi caso mi edificio consta de una zona administrativa de una sola planta, con una altura máxima de 4 metros desde cimentación a cumbrera, con una pendiente del 10 %. Los usos correspondientes son, uso B para la oficina y uso G1 para la cubierta, aunque a la hora de insertar cargas consideremos los dos como G1, ya que ambas descansan sobre la cimentación. La cota del plano de cimentación es de 0.00 metros.

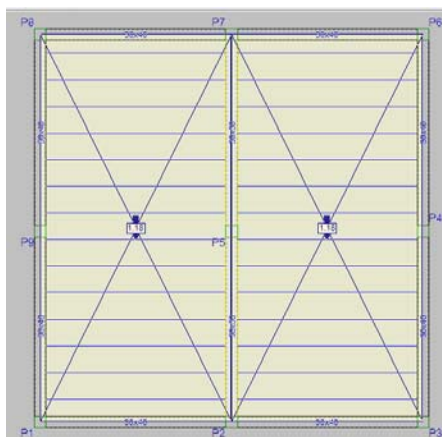
Los pilares distan entre sí 5 m en la parte frontal y 5 m en la parte lateral dado que su geometría es de 10 metros de ancho x 10 metros de largo.

El total de pilares para la zona administrativa es de 9, 8 perimetrales y 1 en su interior. Los pilares son de 30 x 30 cm y van desde el plano de cimentación hasta el forjado, con vinculación exterior. Tienen distintas alturas, ya que la oficina tiene una cubierta a un agua con una pendiente del 10%.



3.1.3. Entrada de vigas

En la zona administrativa se colocarán vigas descolgadas rectangulares de 30 cm de ancho x 40 cm de canto, excepto las dos vigas centrales de la cubierta que serán de 30 cm de ancho x 50 cm de canto.



2.4. Características del suelo y cimentación

Terrenos formados fundamentalmente por arcillas, que pueden contener áridos en cantidad moderada, de tonalidad rojiza-oscura, considerándose un buen firme para apoyar las cimentaciones, a partir de una profundidad de 0,70 m desde el nivel del terreno natural.

Pudiendo clasificarse según la clasificación unificada de suelos de CASAGRANDE (U.S.S.C.) CL-Arcilla de baja plasticidad

Según la tabla D.25 del CTE, Presiones admisibles a efectos orientativos, nos corresponde una presión admisible del terreno entre 0,2 MPa y 0,6 MPa. Para nuestro municipio será de 2 kp/cm² o 2,5 kp/cm².

2.5. CARGAS

2.5.1 Acciones permanentes

2.5.1.1 Peso propio

El forjado de la zona administrativa es un forjado de viguetas in situ con unas bovedillas cerámicas con un espesor en la capa de compresión de 5 cm y el intereje de 70 cm con un peso propio de 2,86 kN/m² (Incluido el peso del panel sándwich clocado sobre el forjado, que tiene un peso de 1 kN/m²).

Descripción completa de forjado de viguetas

Ficha de características técnicas de forjado de viguetas in situ

Canto de bovedilla	15 cm
Espesor capa compresión	5 cm
Intereje	70 cm
Ancho del nervio	20 cm
Ancho de la base	50 cm
Bovedilla	FORJADO OFICINA
Peso propio	2.86 kN/m ²

2.5.2 Acciones variables

2.5.2.1 Sobrecarga de uso y cargas muertas

- ZONA ADMINISTRATIVA (B)

Q (KN/m²) = 1 KN/m² porque la zona administrativa descansa sobre la cimentación, no sobre la estructura.

CM (KN/m²) = 1 KN/m² (paneles ligeros)

Estos datos están sacados del DBSE-AE Acciones en la edificación.

2.5.2.2 Viento

A partir de la fórmula, $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$, obtenemos la presión estática del viento en las distintas zonas de nuestra edificación.

***qb (Presión dinámica del viento)**-Valor básico de la velocidad del viento, vb: 27 m/s ya que nos corresponde la zona B. Por lo que qb es 0,45 KN/m²

***Ce (Coeficiente de exposición)**-Grado de aspereza del entorno II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia. Altura a cumbre es de 10 m, por lo que Ce= 2,76 según Tabla 3.4 del DB SE-AE

***Cp (coeficiente eólico o de presión)**-Dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie

2.5.2.3 Nieve

- Altitud del municipio elegido (Laguna de Negrillos): 779 m s. n. m
- Zona climática de invierno: Zona 1
- Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal: 1,2 kN/m²
- Coeficiente de forma: $1(\alpha \leq 30^\circ)$
- Coeficiente de exposición: Normal 1

} DB SE-AE

El valor de la sobrecarga de nieve es de 1,2 (kN/m²)

2.6. Descripción de materiales

2.6.1 Estructurales

2.6.1.1 Hormigón

En mi caso utilizaré un hormigón armado HA-30, Yc=1.5 debido a que es el mínimo obligado en las normas del municipio. Para las zapatas, un hormigón de limpieza en la parte inferior HA-25, Yc=1.5 con un espesor de 10 cm y posteriormente hormigón armado HA-30, YC=1.5.

2.6.1.1.1 Recubrimientos mínimos de hormigones

El recubrimiento mínimo es de 25 mm, ya que:

- la pluviometría media anual en mi municipio es inferior a 600 mm
- Consideramos una vida útil para nuestro proyecto de 50 años
- Usamos un CEM II
- La resistencia característica del hormigón oscila entre 25N/mm² y 40 N/mm²

MUNICIPIO : LAGUNA DE NEGRILLOS ; CLASE : IIB, H, F .

Selecciona municipio

Municipio
Laguna de Negrillos ▼ Ver información Añadir al Informe

Recubrimientos mínimos Relación a/c Resistencias mínimas

Recubrimiento mínimo (mm) para la Clase de exposición IIB

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
25 ≤ fck < 40	CEM I	20	30
fck ≥ 40		15	25
25 ≤ fck < 40	Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25	35
fck ≥ 40		20	30

2.6.1.1.2 Resistencias mínimas de hormigones

Las resistencias mínimas para nuestro término municipal, con una clase de exposición IIB, es de 30 N/mm² para hormigón armado y para hormigón pretensado.

Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición		
		IIB	H	F
resistencia mínima [N/mm ²]	masa	-	30	30
	armado	30	30	30
	pretensado	30	30	30

2.6.1.1.3 Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

La máxima relación agua/cemento para una clase de exposición IIB es de 0,55 para hormigón armado y pretensado y el mínimo contenido de cemento es de 300 Kg/m³ para ambos.

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición		
		IIB	H	F
máxima relación a/c	masa	-	0,55	0,50
	armado	0,55	0,55	0,50
	pretensado	0,55	0,55	0,50
mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	-	275	300
	armado	300	300	325
	pretensado	300	300	325

2.6.1.2 Acero

Las barras de acero son de un B500 S, $Y_s=1.15$ porque es lo más habitual últimamente en cualquier obra.

2.6.1.3 Forjado

El paño o forjado de la zona administrativa es un forjado de viguetas in situ con unas bovedillas cerámicas con un espesor en la capa de compresión de 5 cm y el intereje de 70 cm. La disposición de las viguetas en el forjado es paralela a la viga más corta. El peso propio es de $2,86 \text{ kN/m}^2$ (Incluido el peso del panel sándwich colocado sobre el forjado, que tiene un peso de 1 kN/m^2)

La cubierta es a un agua, compuesta por dos paños divididos por dos vigas de 30 cm ancho x 50 cm de canto. Se trata de un forjado inclinado por recta horizontal con pendiente:

Recta horizontal con pendiente

	X	Y
P0	0.000	0.000
P1	0.000	1.000
Desnivel:	0.000 m	
Pendiente máxima:	0.100	

Referencia: FORJADO ZONA ADMINISTRATIVA

Tipo de bovedilla: Cerámica

Ancho superior (A): 50.0 cm
 Ancho central (B): 50.0 cm
 Ancho inferior (C): 20.0 cm
 Altura total (D): 15.0 cm
 Altura central (E): 10.0 cm
 Altura inferior (F): 5.0 cm
 Ancho longitudinal: 25.0 cm
 Peso unitario: 1.000 kp

Aceptar Cancelar

Descripción completa de forjado de viguetas

Ficha de características técnicas de forjado de viguetas in situ

Canto de bovedilla	15 cm
Espesor capa compresión	5 cm
Intereje	70 cm
Ancho del nervio	20 cm
Ancho de la base	50 cm
Bovedilla	FORJADO OFICINA
Peso propio	2.86 kN/m ²

2.6.2. No estructurales

2.6.2.1 Tabiquería

Las divisiones interiores de la zona de oficinas se ejecutarán mediante 1/2 asta o tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, para guarnecer-enlucir, o enfoscar y alicatar según los casos.

2.6.2.2. Cerramiento exterior

El cerramiento de la zona administrativa estará formado por muros de carga de termoarcilla de 24 cm de espesor, cámara de aire con aislamiento térmico de 6 cm., y tabicón de L.H.DE.

2.6.2.3. Solera

La solera será de 15 cm de hormigón armado HA-30/P/20/IIb de cemento CEM I 32,5 R, con un mallazo $\Phi 6$ a 15 x 15 cm sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza. Por debajo del hormigón de limpieza se dispondrá de una capa de zahorra compactada con un espesor mínimo de 20 cm.

2.6.2.4 Revestimiento

El acabado exterior del edificio de oficinas-vestuarios será de mortero monocapa de color o chapa de acero prelacado. En el interior será en pintura plástica lisa sobre enlucido, en la zona de aseos/vestuarios se colocará un aplacado cerámico

El revestimiento de los suelos será mediante un solado de plaqueta cerámica, en la zona de oficina, y en las zonas de aseos/vestuarios

En la oficina el techo será mediante placas modulares con perfilería vista, la zona de aseos/vestuarios llevará el mismo sistema de placas modulares, pero estas serán resistentes a la humedad.

2.6.2.5 Cubierta

La cubierta de la zona administrativa será de panel sándwich de poliuretano de 4 cm de espesor, clavado a una capa de compresión de 3 cm sobre tableros de ramillón, las pendientes se conseguirán con tabiques palomeros de ladrillo hueco simple, para aislar térmicamente se colocará una manta tipo IBR de 80 mm de espesor sobre el forjado unidireccional, de viguetas de hormigón pretensado y entrevigado de piezas cerámicas que soporta todo el sistema de cubierta. En la cubierta se dispondrán canalón de chapa de acero galvanizado. El espesor de la chapa superior es de 1,5 mm.

2.6.2.6 Carpintería y cerrajería

Las puertas de acceso a la zona de administración y al recinto PCI serán blindadas de PVC, con interior de acero y cierre de seguridad de dimensiones 160 x 210 cm. La carpintería exterior de la zona administrativa será de aluminio lacado color blanco.

Las puertas interiores de la zona administrativa y aseos son de 1 hoja de tablero aglomerado color roble, con hoja prefabricada, chapada con 35 mm de espesor y canteada y de dimensiones 82,5 x 203 cm. En total se colocarán 9 puertas de este tipo.

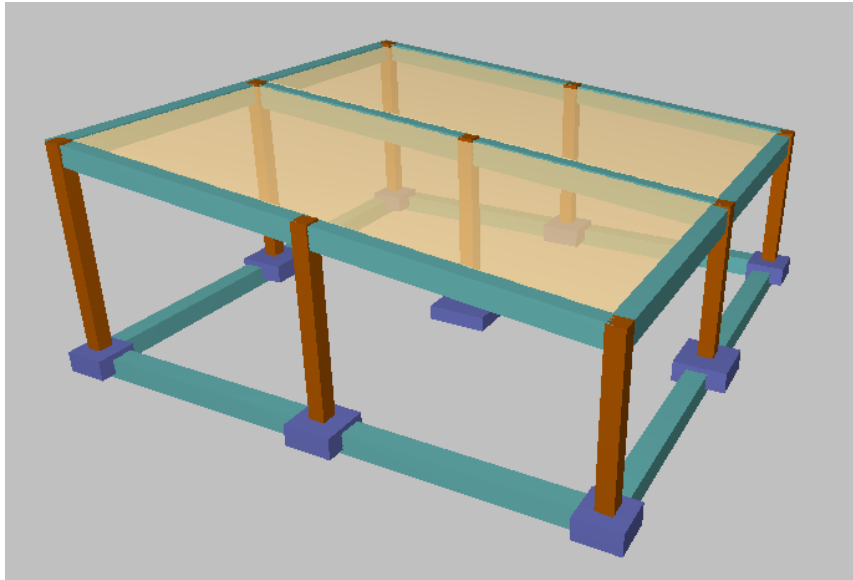
Todas las ventanas estarán realizadas en PVC lacado en blanco y contarán con cristales con doble hoja y cámara de aire (tipo climalit), con el fin de reducir los intercambios térmicos entre el exterior y el interior de la industria.

Las ventanas del despacho y de la zona de atención al cliente serán correderas de dos hojas de dimensiones 100 x 100 cm. Dichas ventanas dispondrán de persianas. Se colocarán

un total de 2 ventanas de estas dimensiones.

Las ventanas de los vestuarios y de los baños serán ventanas de una hoja basculantes de 50 x 50 cm, un total de 4 ventanas.

2.7. Vista 3d de la construcción



**ANEJO VIII:
INGENIERÍA DE LAS
INSTALACIONES**

**SUBANEJO 8.1:
INSTALACIÓN DE
FONTANERÍA**

SUBANEJO 8.1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
3. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN	1
3.1. Calidad del agua	1
3.2. Protección contra retornos	2
3.3. Condiciones mínimas de suministro	2
3.4. Ahorro de agua	3
4. DISEÑO.....	3
4.1. Características de la instalación	3
4.2. Elementos que componen la instalación	4
4.2.1. Red de agua fría	4
4.2.1.1. Acometida.....	4
4.2.1.2. Instalación general.....	5
4.3. Separadores respecto de otras instalaciones	5
4.4. Señalización	5
5. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	6
5.1. Válvula reguladora de presión	6
5.2. Red de agua fría.....	6
5.2.1. Necesidad de agua fría.....	6
5.2.2. Conducciones de agua fría	7
5.3. Red de agua caliente	9
5.3.1. Necesidades de agua caliente.....	9
5.3.2. Producción de agua caliente	10
5.3.3. Conducción de agua caliente	10
5.3.4. Red de retorno	11
5.3.5. Aislamiento térmico.....	12
6. PROTECCIONES	12
7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	13
8. AHORRO DE AGUA.....	13
9. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.....	13

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es proyectar la instalación de suministro de agua, esta instalación será la encargada de llevar el agua desde la red de suministro de abastecimiento municipal hasta los distintos puntos dentro de la planta de secado, tanto a las naves como al edificio colindante de hormigón, tanto para los aseos como para el proceso productivo.

El agua que se utilizara en nuestra industria se tomara de la red municipal de abastecimiento, el cual cumple con las normas de calidad para las aguas de consumo público según el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. El suministro lo realiza el abastecimiento del municipio, el cual nos facilita el caudal y presión existentes en la acometida, datos que usaremos para dimensionar la instalación.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación de saneamiento está regulada por la Sección HS 4, "Suministro de agua", del Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS), aprobado por Real Decreto 314/314/2006, de 17 de marzo, y al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

3. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

3.1. Calidad del agua

La primera condición es que la calidad del agua sea la establecida en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada
- Deben ser resistentes a la corrosión interior
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

3.2. Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- Después de los contadores
- En la base de las ascendentes
- Antes del equipo de tratamiento de agua
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

3.3. Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran a continuación:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C -65°C, excepto instalaciones destinadas al uso exclusivo de vivienda. Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

3.4. Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 metros.

4. DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

4.1. Características de la instalación

Constará de una red de agua fría más las instalaciones de ACS, que cumplirán con los requisitos establecidos en el CTE DB HS 4.

Las conducciones de agua fría se colocarán 4 cm como mínimo por debajo de las de agua caliente.

En cada derivación que se produzca a partir de la llave de paso general se colocará una llave de paso que permitirá aislar cada sector de forma independiente en caso de avería. También se colocarán llaves de paso antes de cada punto de consumo.

Las conducciones de la instalación serán tubos de polietileno reticulado (UNE 12201:2003) tanto para agua caliente como para agua fría. Se trata de un material que es resistente a las altas temperaturas, que no interacciona con el agua, ligero y de fácil colocación. A continuación, se muestra una tabla con la relación entre diámetros interiores y exteriores de los tubos:

Tabla 1: Diámetros y espesores de las conducciones de la instalación

Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Diámetro interior (mm)
Ø15	1,6	11,8
Ø20	1,6	16,8
Ø25	1,6	21,8
Ø32	1,6	28,8

Ø40	1,9	36,2
Ø50	2,4	45,2
Ø63	3,0	57,0
Ø75	3,6	67,8

Los materiales empleados en grifería, llaves de paso, codo y otros accesorios para el correcto funcionamiento de todo el conjunto, tampoco alterarán ninguna característica del agua y serán capaces de soportar las presiones requeridas en la instalación.

Para la protección contra retornos, la constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación impedirán la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella.

4.2. Elementos que componen la instalación

4.2.1. Red de agua fría

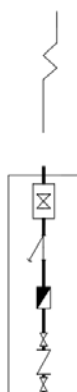
4.2.1.1. Acometida

Acometida. Es la tubería que une la instalación interior del inmueble con la tubería de la red de distribución. Consta de:

- Llave de toma. Estará situada sobre la tubería de la red general de distribución, y permite hacer tomas de la red y maniobra en la acometida sin que la tubería quede fuera de servicio.
- Llave de registro. Estará colocada sobre la acometida y depende únicamente de la compañía suministradora. El contador será instalado también por la compañía suministradora.
- Llave de paso. Está situada en la unión de la acometida con la tubería de alimentación. A diferencia de las anteriores está instalada dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario en caso necesario.

Tubería de alimentación y red interior. Es la tubería que enlaza la llave de paso con el interior de la nave, donde se instalarán los distintos elementos (grifos, lavabos, duchas, sanitarios...).

Figura 1. Esquema de la acometida



4.2.1.2. Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema aportado, los siguientes elementos:

- En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria (como es nuestro caso), debe disponerse, además de las tomas de agua fría, sendas de toma de agua caliente para permitir la instalación de equipos biotérmicos.
- Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 metros.
- Excepto en viviendas unifamiliares, se dispondrá de una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría.
- Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas.

4.3. Separadores respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre debajo de la del agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

4.4. Señalización

Las tuberías de agua para consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

5.1. Válvula reguladora de presión

Se instalará una válvula reductora de presión aguas abajo de la llave general o contador general, que proporcione una presión máxima admisible en la acometida de 500 kPa. Se trata de un elemento de seguridad que salvo caso excepcional no actuará.

5.2. Red de agua fría

5.2.1. Necesidades de agua fría

Las necesidades mínimas de caudal y presión según los diferentes aparatos que forman parte de la industria serán las siguientes:

Tabla 2: Necesidades mínimas de los diferentes aparatos

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Presión mínima (mca)
Lavabo	0,10	2
Ducha	0,20	2
Inodoro con cisterna	0,10	2
Grifo aislado	0,15	2

A continuación, se detallan en un cuadro los diferentes consumos de agua fría que tiene la industria según zona:

Tabla 3: Necesidades de agua fría en las instalaciones

Zona	Aparato	Unidades	Caudal/Ud (l/s)	Caudal (l/s)
Vestuario	Ducha	2	0,20	0,40
Aseos	Lavabo	2	0,10	0,20
	Sanitario con cisterna	2	0,10	0,20
Interior y exterior de las naves	Grifo aislado	4	0,15	0,60
Total				1,40

El caudal punta demandado por la industria podría alcanzar en el momento de máximas necesidades 1,40 l/s.

Las necesidades de agua en la industria quedan totalmente cubiertas por la red de

abastecimiento local. A la hora de realizar los cálculos hay que aplicar un coeficiente de simultaneidad, ya que se entiende que no van a estar funcionando al mismo tiempo todos los aparatos de la instalación. Este coeficiente se obtiene:

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos la siguiente expresión:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Por lo tanto, el caudal máximo previsible que circulará por cada conducción dependerá de:

$$Q_{m\acute{a}x} = k_v \cdot \sum Q$$

Dónde:

k_v = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos instalados.

$Q_{m\acute{a}x}$ = Caudal máximo previsible (l/s).

$\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

5.2.2. Conducciones de agua fría

El dimensionamiento de la red se hará a partir del dimensionamiento de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado más desfavorable que será el que cuente con mayor pérdida de presión debido, tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionamiento de los tramos se hará de acuerdo al siguiente procedimiento:

a) El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo multiplicado por el coeficiente de simultaneidad apropiado para cada uno de los tramos.

b) La elección de la velocidad del agua en la instalación se realiza teniendo en cuenta que velocidades superiores a 2,5 m/s producen ruidos y golpes de ariete, y que velocidades inferiores a 0,5 m/s encarecen demasiado la instalación por sobredimensionado de las tuberías. Tomamos, por tanto, una velocidad de trabajo de 1,8 m/s.

c) El diámetro correspondiente a cada tramo se calculará en función del caudal y la velocidad anteriormente prefijados de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

d) Finalmente, se ajustará el diámetro de cálculo al diámetro comercial

Tabla 4: Diámetros comerciales de las conducciones

TRAMO	Q (l/s)	n	k _v	Q _{cal} (m ³ /s)	D _{cal} (mm)	D _{comercial} (mm)
F0	1,40	10	0,33	0,00047	18,23	20
F1	0,8	6	0,45	0,00036	15,96	20
F2	1,2	6	0,45	0,00054	19,54	20
F3	0,6	5	0,50	0,00030	14,57	15
F4	0,4	4	0,58	0,00023	12,76	15
F5	0,1	1	1,00	0,00010	8,41	15
F6	0,2	2	1,00	0,00020	11,89	15
F7	0,1	1	1,00	0,00010	8,41	15
F8	0,6	4	0,58	0,00035	15,73	20
F9	0,45	3	0,71	0,00032	15,00	15
F10	0,30	2	1,00	0,00030	14,57	15
F11	0,15	1	1,00	0,00015	10,30	15

Siendo:

Q: Caudal de cada tramo (l/s)

n: Número de aparatos instalados.

k_v: Coeficiente de simultaneidad.

Q_{cal}: Caudal obtenido al aplicar el coeficiente de simultaneidad (m³/s)

D_{cal}: Diámetro de la conducción calculado mediante la fórmula (mm)

D_{comercial}: Diámetro de la conducción a instalar (mm)

A continuación, hay que realizar una comprobación para ratificar el cumplimiento de la presión mínima de servicio en el punto más desfavorable de la instalación, siendo este igual o superior a 100 kPa; y que ningún punto de consumo tiene una presión superior a 500 kPa.

Para calcular las pérdidas de carga continuas se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

Dónde:

h_p: Pérdida de carga (m.c.a.)

L: Longitud resistente de la conducción (m)

Q: Caudal que circula por la conducción (m³/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s²)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

Para el cálculo de f, utilizamos la fórmula de Blasius (1911), que propone una expresión en la que "f" viene dado en función del Reynolds, válida para tubos lisos, en los que ε no afecta al flujo al tapar la subcapa laminar las irregularidades. Válida hasta Re < 100000:

$$f = 0,3164 \cdot Re^{-0,25}$$

El número de Reynolds se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Dónde:

V: La velocidad del fluido en la conducción (m/s)

D: El diámetro interior de la conducción (m)

ν : La viscosidad cinemática del fluido (m^2/s), $1,139 \cdot 10^{-6}$ a $15^\circ C$

Asimismo, se tendrán en cuenta unas pérdidas de carga localizadas estimadas en un 20% de la producida sobre la longitud real del tramo.

Tabla 5: Pérdidas de carga en las conducciones

Tramo	L (m)	P inicial (m.c.a)	P final (m.c.a)
F0	4,44	70,00	69,24
F1	40,33	69,24	65,20
F2	4,08	65,20	64,28
F3	0,94	64,28	63,99
F4	2,80	63,99	63,47
F5	2,50	63,47	63,38
F6	0,88	63,38	63,25
F7	2,55	63,25	63,17
F8	7,25	63,17	62,48
F9	74,35	62,48	35,83
F10	74,04	35,83	12,50
F11	68,95	12,50	7,07

Dónde:

L: La longitud del fluido en la conducción (m)

P inicial: Presión en el inicio del tramo (m.c.a.)

P final: Presión en al final del tramo (m.c.a.)

5.3. Red de agua caliente

5.3.1. Necesidades de agua caliente

A continuación, se muestran los consumos de agua caliente estimados según los aparatos sanitarios que la precisen:

Tabla 6: Necesidades de agua caliente en las instalaciones

Zona	Aparato	Unidades	Caudal/Ud (l/s)	Caudal (l/s)
Vestuario	Ducha	2	0,20	0,40
Aseos	Lavabo	2	0,10	0,20
Total				0,60

5.3.2. Producción de agua caliente

Para la producción del agua caliente, en estas instalaciones se va a contar con un termo eléctrico de 100 L de capacidad, dado que sólo hay dos personas trabajando en la oficina y un máximo de 3 operarios para el funcionamiento de las instalaciones, por lo que el consumo de ACS va a ser mínimo

El termo eléctrico por el que se opta es el modelo “Fleck DUO 7 100” cuyas características son:

- Potencia máxima absorbida: 1500 W
- Doble acumulador
- Termostato electrónico
- Válvula de seguridad
- Multiposición: Vertical u horizontal
- Fondo muy reducido de 27 cm

Para calefacción contaremos con una estufa de pellets “Haverland” model EPE-01 11 kW cuyas características son:

- Potencia: 11 kW
- Capacidad: 15 kg
- Consumo: 0,6-2,2 kg Pellets/hora

5.3.3. Conducciones de agua caliente

El dimensionamiento de los tramos se hará de acuerdo al siguiente procedimiento:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo multiplicado por el coeficiente de simultaneidad apropiado para cada uno de los tramos.
- La elección de la velocidad del agua en la instalación se realiza de igual modo que en la red de agua fría. Tomamos, por tanto, una velocidad de trabajo de 1,8 m/s.
- El diámetro correspondiente a cada tramo se calculará en función del caudal y la velocidad anteriormente prefijados de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

- Finalmente, se ajustará el diámetro de cálculo al diámetro comercial.

A continuación, hay que realizar una comprobación para ratificar el cumplimiento de la presión mínima de servicio en el punto más desfavorable de la instalación. La presión con la que el agua fría llega al termo eléctrico será la presión de partida para calcular pérdidas de carga, y ésta es (F2) 44,28 m.c.a

Se ha optado por utilizar el mismo método de cálculo de pérdidas de carga que en el caso de las tuberías de agua fría, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 7: Diámetros a instalar y pérdidas de carga de las tuberías de la red de agua caliente

Tramo	Q (l/s)	n	k_v	Q_{cal} (m ³ /s)
C0	0,6	4	0,58	0,00035
C1	0,2	1	1,00	0,00020
C2	0,4	3	0,71	0,00028
C3	0,2	2	1,00	0,00020
C4	0,1	1	1,00	0,00010

Tramo	L (m)	D_{cal} (mm)	$D_{comercial}$ (mm)	h_p (m.c.a.)	P final (m.c.a.)
C0	1,47	15,73	20	0,14	44,28
C1	2,40	11,89	15	0,34	43,94
C2	1,10	14,07	15	0,30	43,64
C3	5,20	11,89	15	0,73	42,91
C4	3,20	8,41	15	0,11	42,80

Dónde:

L: La velocidad del fluido en la conducción (m/s)

Q: Caudal teórico que circula por cada tramo (l/s)

D_{cal} : Diámetro de la conducción calculado mediante la fórmula (mm)

$D_{comercial}$: Diámetro de la conducción a instalar (mm)

h_p : Pérdida de carga en cada tramo (m.c.a.)

P final: Presión en al final del tramo (m.c.a.)

5.3.4. Red de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador.

Se estimará que se recircula el 10% del agua de alimentación, con un diámetro interior que se establecerá según la tabla 4.4 del CTE DB HS 4 con un mínimo de 16 mm.

Deberá contar con un aislamiento térmico adecuado según lo indicado en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE y sus Instrucciones técnicas complementarias ITE.

Además, en todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.

Tabla 8: Caudales de retorno para la red de ACS

Tramo	Q (l/s)
R0	0,06
R1	0,02
R2	0,04
R3	0,02
R4	0,01

Dados los caudales, se opta por un diámetro comercial de 16 mm en toda la red de retorno.

5.3.5. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones se dimensionará de acuerdo a lo indicado en la tabla adjunta extraída de la instrucción técnica complementaria ITE 2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Tabla 9: Espesores de aislante de tuberías

Diámetro (mm)	Espesor de aislamiento (mm)
≤35	25
36-140	30
>141	35

Para esta instalación, será necesario aislamiento de 25 mm de espesor en todos los tramos.

6. PROTECCIONES

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda de sección circular y mayor diámetro que sea suficientemente resistente para garantizar la protección de la conducción.

7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

En caso de interrupción del suministro de agua se deberá tener en cuenta:

- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio durante más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento.
- Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

8. AHORRO DE AGUA

Como medida de ahorro de agua, los grifos de lavabos y fregaderos dispondrán de un sistema difusor para mezclar el agua con aire reduciendo su flujo, pero manteniendo la presión.

Asimismo, las cisternas de los inodoros dispondrán de un sistema con dos modalidades de descarga de agua.

9. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.

Según el CTE DB HE Ahorro de energía sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/día;
- b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

En nuestra industria disponemos de dos lavabos y dos duchas, estos aparatos son los que nos van a demandar agua caliente sanitaria.

Para el cálculo de la demanda de ACS diaria nos basamos en la tabla 3.1 del CTE DB HE 4, siendo nuestros criterios de demanda los siguientes:

- Oficinas: 2 l/día
- Fábricas y talleres: 15 l/día

En nuestro caso, existirán dos personas trabajando en la oficina y normalmente dos operarios para el funcionamiento de las instalaciones, que puedan utilizar esporádicamente las duchas de los vestuarios, por lo tanto, la demanda de esta industria será 34 l/día como máximo. El caso más desfavorable sería que en vez de dos operarios hubiera tres en plena campaña de recogida del cereal, siendo la demanda de ACS de 49 l/día.

En cualquier caso, la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) es inferior a los 50 l/d, por lo que no sería de aplicación esta sección del CTE DB Ahorro de energía a nuestro proyecto.

SUBANEJO 8.2: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

SUBANEJO 8.2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
3. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS	1
3.1. Descripción del sistema de evacuación.....	1
3.1.1. Características de la red de evacuación del edificio	1
3.1.2. Partes de la red de evacuación	1
3.2. Dimensionado de la red de evacuación de pluviales	2
3.2.1. Canalones	2
3.2.2. Bajantes de aguas pluviales	4
3.2.3. Colectores de aguas pluviales	5
3.2.4. Dimensionamiento de arquetas.....	7
3.3. Red de evacuación de aguas residuales	8
3.3.1. Derivaciones individuales.....	9
3.3.2. Ramales colectores	9
3.3.3. Colectores horizontales	10
3.3.4. Arquetas	10
3.4. Diseño de la red de saneamiento exterior	11
3.5. Fosa séptica prefabricada.....	11
4. EJECUCIÓN DE LAS REDES HORIZONTALES.....	11
5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	12

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es proyectar la instalación de evacuación de aguas, tanto residuales como pluviales. Las aguas residuales son las procedentes de aseos, duchas y sumideros destinados a recoger el agua de limpieza de máquinas y suelos.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación de saneamiento está regulada por la Sección HS 5, "Evacuación de aguas", del Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS), aprobado por Real Decreto 314/314/2006, de 17 de marzo.

3. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

3.1. Descripción del sistema de evacuación

3.1.1. Características de la red de evacuación del edificio

La red horizontal de saneamiento será de tubería de PVC enterrada, y reforzada en pavimentaciones exteriores. Las aguas pluviales se recogerán en cubierta, por medio de canalones de acero galvanizado y bajantes de PVC, y serán vertidas directamente a la red de saneamiento de pluviales del municipio.

Las aguas residuales procedentes de las instalaciones higiénico-sanitarias de la zona de aseos, se conducirán a la red de saneamiento de residuales del municipio. La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos en la zona de oficinas:

- Vestuarios masculino y femenino (2 duchas)
- Aseos masculino y femenino (2 lavabos y 2 inodoros con cisterna)

3.1.2. Partes de la red de evacuación

- Bajantes pluviales:
 - Material: PVC-C
 - Situación: exterior por fachadas
- Colectores:
 - PVC-U
 - Situación: enterrados
- Arquetas:
 - Material: Prefabricada de PVC-U
 - Situación: a pie de bajantes de pluviales (registrable y no sifónica).

- Registros:
 - En bajantes: en cambios de dirección, a pie de bajante.
 - En colectores enterrados: en zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

3.2. Dimensionado de la red de evacuación de pluviales

3.2.1. Canalones

Los canalones serán los encargados de llevar las aguas pluviales desde la cubierta de las construcciones a las bajantes. Los canalones se colocarán en el borde del alero y la pendiente de éstos hacia las bajantes será del 1 %, de manera que el agua sea conducida hacia la bajante más cercana.

- Cálculo del factor de corrección:

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = \frac{i}{100}$$

Siendo:

i : la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Para ello, debemos conocer la zona en que se sitúa el proyecto en el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del Apéndice B del CTE DB-HS5 y su isoyeta correspondiente.

- Zona pluviométrica: A
- Isoyeta: 20
- Intensidad pluviométrica según tabla B.1: 65 mm/h

A partir de estos datos se obtiene que:

$$f = \frac{65}{100} = 0,65$$

- Cálculo del diámetro de los canalones:

Tabla 1: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Al encontrarse el proyecto que nos ocupa situado en la zona A isoyeta 20, estamos ante una intensidad pluviométrica de 65 mm/h; lo que supone un factor de corrección de 0,65.

Si aplicamos este factor a la superficie de cubierta que alimenta a los canalones de cada uno de los lados de cada nave y la pendiente de cada uno de los canalones, obtenemos los diámetros necesarios, resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 2: Resumen de los diámetros de los canalones a instalar

	Superficie en proyección horizontal (m ²)	Superficie corregida (m ²)	Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
Naves almacén de grano	120	78	1 %	125
Nave almacén biomasa/maquinaria	60,0	39	1 %	100
Oficinas	100,0	65	1 %	125
Recibto PCI	100,0	65	1 %	125

Se colocarán 12 canalones en los laterales de las naves adosadas, 6 para cada vertiente de la cubierta cuyo diámetro será 125 mm y su pendiente 1%; En la nave almacén de biomasa/maquinaria se colocarán 4 canalones en cada vertiente, un total de 8, con un diámetro de 100 mm y una pendiente del 1%; y, finalmente, en las oficinas y en el recinto depósito PCI ,se colocará en cada una de ellos un sólo canalón, cuyos diámetros serán de 125 mm y una pendiente del 1%, ya que ambas cubiertas son a un solo agua,

En las naves almacén de grano, al ser naves anexas, se colocarán 6 canalones en la fachada que comparten. Lo mismo ocurre con la fachada que comparten la nave 1 anexa a la nave almacén de maquinaria y biomasa, en los que se colocarán 3 canalones.

La pendiente de estos canalones será del 4 %

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven. En este caso las pendientes de los canalones serán del 4%.

Superficie servida por canalón:

$$60 \text{ m de largo} \times 12 \text{ m de ancho (mitad de la luz de las naves)} \times 2 \text{ superficies} = 1440 \text{ m}^2$$

$$\frac{\text{Superficie de la vertiente}}{\text{n}^\circ \text{ de canalones}} = \frac{1440}{6} = 240 \text{ m}^2$$

$$240 \times f = 240 \times 0,65 = 156 \text{ m}^2$$

El diámetro nominal de los canalones, según la Tabla 1, para la superficie y la pendiente dadas, correspondería a 125 mm. Se elige un canalón circular de PVC con óxido de titanio de Φ 125 mm con una pendiente del 4%.

Para la fachada común a la nave almacén 1 y a la nave almacén de maquinaria y biomasa se utilizará el mismo diámetro de canalón que para las fachadas comunes a las naves de almacén de grano 2 y 3.

3.2.2. Bajantes de aguas pluviales

Las bajantes son las encargadas de llevar las aguas pluviales desde la cubierta del edificio a la red horizontal inferior. Se van a disponer bajantes cada 10 m, en los aleros de los laterales al igual que en el interior de las mismas. Las bajantes son de PVC y de diámetro constante en toda la longitud.

La fijación de las bajantes a los muros se realiza mediante abrazaderas. Se debe permitir una adecuada circulación tanto de las aguas como del aire, para ello las depresiones y sobrepresiones producidas en la descarga no deben superar un valor crítico de 25 m.c.a. La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento se realiza mediante su correspondiente accesorio provisto de anillo adaptador a fin de que la unión sea suficiente, para, en caso necesario, se pueda desmontar sin necesidad de cortar la conducción. Según el apartado 4.2.3., " Bajantes de aguas pluviales", de la Sección 5 del CTE DB- HS (tabla 4.8), se determina el diámetro nominal de las bajantes de aguas pluviales en función de dos parámetros:

- La superficie en proyección horizontal servida (m).
- El régimen pluviométrico de la zona.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la siguiente tabla.

Tabla 3: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm /h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades pluviométricas inferiores a 100 mm/h, como es nuestro caso, debe aplicarse de nuevo el factor f correspondiente, es decir:

Tabla 4: Resumen del diámetro nominal de las bajantes de aguas pluviales

	Superficie en proyección horizontal (m ²)	Superficie corregida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
Naves almacén de grano	120,0	78	63
Nave almacén biomasa/maquinaria	60,0	39	50
Oficinas	100,0	65	50
Recinto PCI	100,0	65	50

Se instalarán 14 bajantes en los laterales de las naves adosadas de almacenamiento de grano (Nave 2 y 3), 7 para cada lateral cuyo diámetro será 63 mm; En la nave almacén de biomasa/maquinaria se colocarán 5 bajantes en cada lateral, un total de 10, con un diámetro de 50 mm y, finalmente, en las oficinas y en el recinto PCI se colocará una sola bajante en cada uno de ellos, cuyo diámetro será de 50 mm, ya que ambas cubiertas son a un solo agua.

Para el cálculo en la zona anexa de las dos naves de almacén de grano (nave 2 y 3) se considera colocar siete bajantes en la fachada compartida entre ambas, sirviendo una superficie de:

$$60 \text{ m de largo} \times 12 \text{ m de ancho (mitad de la luz de las naves)} \times 2 \text{ superficies} = 1440 \text{ m}^2$$

$$1440 \text{ m}^2 / 7 \text{ bajantes} = 205,71 \text{ m}^2$$

$$205,71 \times f = 205,71 \times 0,65 = 133,71 \text{ m}^2$$

El diámetro nominal de las bajantes, según la Tabla 3, será de 75 mm.

Para la fachada común a la nave almacén 1 y a la nave almacén de maquinaria y biomasa se utilizará el mismo diámetro nominal que para las fachadas comunes a las naves de almacén de grano 2 y 3

3.2.3. Colectores de aguas pluviales

Los colectores son los elementos encargados de evacuar el agua procedente de las arquetas a pie de bajante. Cada arqueta a pie de bajante recoge el caudal de su propia bajante y el de los tramos anteriores de la red.

Los colectores tendrán una pendiente del 2% y del 4% para el caso de los colectores generales, y su diámetro se obtiene en la tabla siguiente, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven, que como ya se ha explicado en los epígrafes anteriores estará corregida por un factor de 0,65. Hay que considerar que el diámetro del colector deberá ser superior o igual al de la bajante correspondiente.

Tabla 5: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada m ²			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.226	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

A continuación, se muestra una tabla resumen de los diámetros de los colectores:

Tabla 6: Resumen del diámetro de los colectores para las distintas edificaciones

	Colector	Superficie corregida (m²)	Diámetro de los colectores (mm)
Naves almacén de grano (1,2 y 3)	1	78	90
	2	156	90
	3	234	110
	4	312	110
	5	390	125
	6	533	160
	7	156	90
	8	312	110
	9	468	160
	10	624	160
	11	780	160
	12	936	200
	13	156	90
	14	312	110
	15	468	160
	16	624	160
	17	780	160
	18	936	200
Nave 1/Nave bio. y maq.	19	39	90
	20	156	90
	21	273	110
	22	390	125
	23	624	160
	24	702	160
	25	780	160
Nave biomasa/maquinaria	26	39	90
	27	78	90
	28	117	90
	29	156	90
Fachada externa oficinas	30	65	90

Generales	31	156	90
	32	936	160
	33	1872	200
	34	533	125
	35	1469	200
COLECTOR FINAL (4%)	36	3341	250

3.2.4. Dimensionamiento de arquetas

La función de las arquetas es recoger el agua procedente de los colectores, las bajantes y otras derivaciones.

Serán de fábrica de ladrillo y sus dimensiones dependerán del diámetro de los colectores que llegan a cada arqueta, según se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 7: Dimensiones del colector de salida

	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA (cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Por lo tanto, atendiendo al diámetro de los colectores de salida, debemos disponer de las siguientes arquetas:

Tabla 8: Tipo de arqueta a instalar y sus dimensiones

	Colector	Diámetro de los colectores (mm)	L x A de la arqueta (cm)	Tipo de arqueta
Naves almacén de grano	1	90	40x40	A pie de bajante
	2	90	40x40	A pie de bajante
	3	110	50x50	A pie de bajante
	4	110	50x50	A pie de bajante
	5	125	50x50	A pie de bajante
	6	160	60x60	A pie de bajante
	7	90	40x40	A pie de bajante
	8	110	50x50	A pie de bajante
	9	160	60x60	A pie de bajante
	10	160	60x60	A pie de bajante
		11	160	60x60

Naves almacén de grano	12	200	60x60	A pie de bajante
	13	90	40x40	A pie de bajante
	14	110	50x50	A pie de bajante
	15	160	60x60	A pie de bajante
	16	160	60x60	A pie de bajante
	17	160	60x60	A pie de bajante
	18	200	60x60	A pie de bajante
Nave 1/Nave bio. y maq.	19	90	40x40	A pie de bajante
	20	90	40x40	A pie de bajante
	21	110	50x50	A pie de bajante
	22	125	50x50	A pie de bajante
	23	160	60x60	A pie de bajante
	24	160	60x60	A pie de bajante
	25	160	60x60	A pie de bajante
Nave biomasa/maq.	26	90	40x40	A pie de bajante
	27	90	40x40	A pie de bajante
	28	90	40x40	A pie de bajante
	29	90	40x40	A pie de bajante
Fachada oficina	30	90	40x40	A pie de bajante
Generales	31	90	40x40	De paso
	32	160	60x60	De paso
	33	200	60x60	De paso
	34	125	50x50	De paso
	35	200	60x60	De paso
COLECTOR FINAL (4%)	36	250	60x70	De paso

3.3. Red de evacuación de aguas residuales

Al igual que la red de aguas pluviales, todos los conductos de evacuación situados en la red horizontal de saneamiento son de PVC, pero en este caso la pendiente es del 2 %. Los diámetros y dimensiones se detallan en el plano correspondiente.

3.3.1. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales unen cada aparato sanitario a la red. Serán de PVC. La derivación individual que acometa a un bote sifónico debe tener una longitud igual o menor a 2 m.

El diámetro del sifón y la derivación individual de cada aparato vienen fijadas en las tablas del Código Técnico de la Edificación, y son las siguientes:

Tabla 9: Diámetro de las derivaciones individuales

	Tipo de aparato	Longitud (m)	Diámetro del sifón y derivación individual (mm)
DI1	Lavabo	0,40	40
DI2	Inodoro	0,40	110
DI3	Lavabo	0,40	40
DI4	Inodoro	0,40	110
DI5	Ducha	4,13	50
DI6	Ducha	4,83	50

3.3.2. Ramales colectores

Los ramales colectores serán de PVC y se utilizarán para unir las derivaciones individuales con las arquetas. Su pendiente será del 2%.

El dimensionamiento de los colectores, tuberías horizontales con pendiente, que une los desagües con las arquetas y los trasladan a la red principal, se realiza en función del caudal que vierte a la red cada aparato, considerando una pendiente en tubería del 2%. Este caudal se mide en "unidades de desagüe" (UD).

Tabla 10: Unidades de desagüe

Tipo de aparato	Unidades de desagüe (UD)
Lavabo	2
Ducha	3
Inodoro	5
Sumidero sifónico	3

Para determinar los diámetros de los ramales a instalar es necesario conocer las unidades de desagüe total del conjunto de aparatos que vierten a un mismo ramal. A continuación, se muestran los diámetros de los ramales colectores con una pendiente del 2%, adecuada para que no haya problemas por la velocidad que adquieren las aguas.

Tabla 11: Diámetro de los ramales colectores

Derivación individual	Aparato	UD	Diámetro (mm)	Longitud (m)
RC-1	Lavabo	2	40	2,70
RC-2	Inodoro	5	110	3,53
RC-3	Lavabo	2	40	2,66
RC-4	Inodoro	5	110	3,84

3.3.3. Colectores horizontales

Los colectores horizontales recogen las aguas residuales procedentes de las arquetas, a las que vierten los ramales colectores, y las conducen hasta la red de alcantarillado público. Serán de PVC. Los colectores se dispondrán enterrados y los tramos entre arquetas no superarán los 15 m.

Tabla 12: Diámetro de los colectores horizontales

Colectores horizontales		UD	Diámetro (mm)	Longitud (m)
CH-1	A1-A2	6	50	5,13
CH-2	A2-A3	13	(110) *	0,80
CH-3	A3-A4	20	(110) *	1,99
CH-4	A4-A5	20	(110) *	15
CH-5	A5-A6	20	(110) *	15
CH-6	A6-AP	20	(110) *	15

Sin embargo, y como el diámetro (*) de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba, el diámetro de los colectores horizontales con (*) deberá ser como mínimo de 110 mm.

3.3.4. Arquetas

Se colocarán arquetas de paso en los puntos de unión entre colectores y en los cambios de dirección de la red, además de en aquellos colectores en que se supere la longitud máxima de 15 m.

Para el cálculo de las arquetas se aplica la tabla 4.13 del BH HS 5, que proporciona las dimensiones mínimas necesarias en función del diámetro del colector de salida de la misma.

Tabla 13: Dimensiones de las arquetas de aguas residuales

Arquetas	Dimensiones (cm)	Diámetro del colector (mm)
A1	40 x 40	50
A2	50 x 50	(110) *
A3	50 x 50	(110) *
A4	50 x 50	(110) *
A5	50 x 50	(110) *
A6	50 x 50	(110) *

3.4. Diseño de la red de saneamiento exterior

La red tiene como función evacuar las aguas pluviales, de limpieza y residuales de la parcela, y se dimensionan como un sistema que evacue las aguas pluviales y las residuales por diferentes conductos.

Para la recogida de aguas pluviales de las zonas pavimentadas exteriores instalaremos canaletas sumidero perimetrales en los límites de la parcela, dándole al pavimento una pendiente del 1% hacia ellos. El cruce del colector de aguas pluviales con el de aguas residuales se realizará a diferente altura, debiendo quedar el de aguas pluviales sobre el de residuales.

Todos los colectores horizontales de aguas pluviales se unen en una arqueta de 60 x 70 cm con un colector de salida de 250 mm de diámetro y pendiente del 4% que se une a la red de alcantarillado de aguas pluviales del término municipal.

3.5. Fosa séptica prefabricada

Se colocará una fosa séptica para tratar las aguas fecales, basando su funcionamiento en una doble decantación. Los sólidos en suspensión de las aguas residuales se depositan en el fondo del digestor y una vez allí, las colonias bacterianas anaerobias proceden a su descomposición y parcial eliminación. Esta operación se repite en el clarificador de la fosa séptica, optimizando así el resultado final.

Se opta por una fosa séptica "CMP" de Φ 877 mm y longitud de 2130 mm, con una capacidad de 1245 litros con una tubería de 110 mm.

4. EJECUCIÓN DE LAS REDES HORIZONTALES

Las zanjas para las tuberías de materiales plásticos, según lo establecido en el artículo 5.4.3.1 del DB HS 5, deben cumplir las siguientes indicaciones:

- Las zanjas serán de paredes verticales, siendo su anchura igual al diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

- La profundidad será función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm desde la clave hasta la rasante del terreno. A partir del punto más elevado de la tubería en la calzada, que será de 80 cm, se calculará el resto de las cotas de las tuberías.
- Los tubos se apoyarán sobre un lecho de material granular de grueso mínimo 10 + diámetro exterior/10 cm. El relleno de las zanjas se hará por capas de 10 cm, compactado, hasta 30 cm por debajo del nivel superior en que se realizará el último vertido y la compactación final.
- La zona de la calzada donde la tubería vaya más superficial deberá estar al menos a 80 cm, con una pendiente del 2%, y en el pozo general estará a 1,1 m de profundidad. Además, el artículo 3.3.2.2 del DB HS 5 establece que deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento. Se colocará una válvula antirretorno en la acometida.

5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para que la instalación de saneamiento funcione correctamente, será necesario realizar un mantenimiento adecuado que incluirá las siguientes acciones:

- Comprobar periódicamente la estanqueidad general de la instalación (fugas, olores).
- Revisar y desatascar los sifones y válvulas cada vez que se produzcan una disminución apreciable del caudal de evacuación.
- Limpiar cada seis meses los sumideros de locales húmedos y zonas transitables.
- Limpiar una vez al año los sumideros de cubiertas no transitables.
- Limpiar una vez al año las arquetas, sumideros y pozos.
- Limpiar cada diez años las arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas, o antes si se aprecian olores.
- Mantener permanentemente agua en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar los malos olores.

SUBANEJO 8.3: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

SUBANEJO 8.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA.....	3
3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3
4. NECESIDADES DE ILUMINACIÓN.....	4
5. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS OBTENIDOS EN DIALUX	20
6. NECESIDADES DE LOS RECEPTORES.....	27
7. CÁLCULO DE SECCIONES	31
7.1. Método de cálculo de la sección	31
7.2. Cálculo de secciones.....	32
7.2.1. Acometida.....	32
7.2.2. Línea de enlace	32
7.2.3. Replanteo de líneas	34
7.2.4. Equilibrado de líneas	37
7.2.5. Líneas de distribución	37
7.2.5.1. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 1.....	38
7.2.5.2. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 2	40
7.2.5.3. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 3	42
7.2.5.4. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave de biomasa ..	44
7.2.5.5. Línea del DGMP al cuadro secundario de la zona administrativa	46
7.2.5.6. Línea del DGMP al cuadro secundario de la zona de secadero ..	48
7.2.5.7. Línea del DGMP al cuadro secundario del alumbrado exterior .	50
7.2.6. Líneas receptoras	52
7.2.6.1. Línea del cuadro secundario de la nave 1.....	52
7.2.6.2. Línea del cuadro secundario de la nave 2.....	53
7.2.6.3. Línea del cuadro secundario de la nave 3.....	54
7.2.6.4. Línea del cuadro secundario de la nave de maquinaria y biomasa	55
7.2.6.5. Línea del cuadro secundario de la zona administrativa	56
7.2.6.6. Línea del cuadro secundario de la zona de secadero	57
7.2.6.7. Línea del cuadro secundario del alumbrado exterior.....	58
8. DISEÑO DEL TRANSFORMADOR	62
9. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.....	63
9.1. Cálculo de las intensidades de Cortocircuito (I _{cc}).....	64
9.1.1. Intensidades de cortocircuito aguas arriba del transformador	65
9.1.2. Intensidades de cortocircuito en el lado de baja tensión	65
9.2. Selección de aparamenta	69
9.2.1. Protecciones del DGMP	70
9.2.1.1. IGA.....	70

9.2.1.2. Interruptores automáticos (IAs)	70
9.2.1.3. Interruptores diferenciales	71
9.2.2. Protecciones de los cuadros secundarios	71
9.3. Seguridad: Toma de tierra	75

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge el cálculo y el diseño de la instalación que suministra la energía eléctrica necesaria para cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza para la maquinaria existente en la planta de secado de maíz.

Además de este cálculo y diseño de la instalación, el presente anejo ha de servir también como justificación ante los organismos oficiales de las distintas características y condiciones de seguridad para el buen funcionamiento de la instalación.

La energía eléctrica suministrada a la planta de secado será corriente alterna trifásica de baja tensión con una tensión nominal de 230/400 V y con una frecuencia de 50 Hz. La compañía se encargará de llevar la línea de alta tensión con una tensión nominal 20 kV hasta el centro de transformación que se encuentra en la parcela, garantizando el suministro.

El edificio consta de tres naves principales donde se almacena el grano, una nave para el almacenamiento de maquinaria y biomasa, una zona administrativa, una báscula y un secadero de grano.

La iluminación y el resto de necesidades se realizarán de forma separada en cada sector y se agrupará en cuadros secundarios comunes para iluminación y tomas de fuerza. Ha sido necesaria la colocación de alumbrado exterior debido a que la parcela está colocada en una zona con iluminación pública insuficiente. También ha sido necesario el alumbrado de emergencia, debido a que el horario de trabajo es realizado en franjas horarias diurnas y nocturnas.

Las dimensiones de la planta de secado de maíz son:

-Construcción de una nave almacén 1, adosada a nave 2, de planta rectangular y de dimensiones 60,00 x 24,00 m, con una superficie total construida de 1440,00 m². La altura al alero es de 7 metros y a cumbre es de 11,00 metros, con una pendiente del 33 %. Esta nave incluirá una zona para almacén, una zona para descargar el cereal en tolva, zona de secadero y cuarto de polvo, que tienen unas superficies útiles de:

- Almacén 703,89 m²
- Zona de descarga 406,89 m²
- Zona de secadero 276,01 m²
- Cuarto de polvo 21,20 m²

-Construcción de dos naves (Nave 2 y 3) de forma rectangular para almacenamiento de maíz seco, con unas dimensiones cada una de ellas de 60,00 x 24,00 m, con una superficie construida total de 1440 m² cada una. La altura al alero es de 7 metros y a cumbre es de 11,00 metros, con una pendiente del 33%.

-Construcción de un edificio destinado a albergar las oficinas y aseos-vestuarios con unas dimensiones de 10,00 x 10,00 m, y una superficie construida total de 100,00 m². La cubierta será a un agua, con una altura al alero de 3 metros y de 4 metros a cumbre, con una pendiente del 10%

-Instalación de una báscula sobresuelo de 18,00 x 3,50 m, y capacidad de pesaje de 57,00 t.

-Construcción de una losa para la instalación del secadero de dimensiones 4,10 x 8,5 m en planta y una altura de 24 m.

-Construcción de una nave de 40,00 x 12,00 m, con una superficie construida total de 480 m² para el almacenamiento de biomasa y maquinaria. La altura a cumbre será de 8 metros, con una pendiente del 50 %.

-Construcción de una tolva dentro de la zona de descarga para el grano con unas dimensiones de 4,0 x 3,0 m y foso de elevadores con unas dimensiones de 3,0 x 3,0 m.

-Construcción de un cuarto eléctrico adosado a la Nave 1, de planta rectangular y de dimensiones 6,25 x 4,05 m, con una superficie total construida en planta de 25,79 m².

-Construcción de un recinto de dimensiones 10,00 x 10,00 m, con una superficie total construida de 100 m², para alojar el depósito y el sistema de bombeo destinados a la protección contra incendios. La cubierta será a un agua, con una altura al alero de 5 metros y de 6 metros a cumbre, con una pendiente del 10 %.

Tabla 1: Construcciones necesarias en la instalación

	SUP.ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
NAVE 1		
Nave 1	703,89	711
Cuarto de polvo	21,20	24,08
Zona de descarga	406,89	413
Zona de secadero	276,01	291,92
TOTAL NAVE ALMACÉN	1407,99	1440
NAVE 2	1414,89	1440
NAVE 3	1414,89	1440
NAVE ALMACÉN BIOMASA/MAQUINARIA	464,49	480
CUARTO ELÉCTRICO	23,00	25,79
ZONA ADMINISTRATIVA		
Zona de entrada y espera	18,00	19,42
Zona atención cliente	18,85	21,05
Despacho	13,06	14,93
Aseos hombres	4,79	5,28
Aseos mujeres	4,79	5,28
Duchas y vestuarios hombres	11,48	11,86
Duchas y vestuarios mujeres	11,48	11,86
Pasillo	8,82	10,32
TOTAL ZONA ADMINISTRATIVA	91,27	100
RECINTO PCI	92,92	100
TOTAL CONSTRUCCIÓN	4909,45	11766,56

2. NORMATIVA

Para realizar la instalación eléctrica se contemplará la siguiente normativa de aplicación:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT e ITC).

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el DB-HE 3 (Ahorro de Energía), del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y sus Documentos Básicos.

3. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica de la zona dedicada a la producción no se encuentra clasificada según la ITC-BT-28 del REBT como de pública concurrencia; tampoco según la ITC-BT-29 como de locales con riesgo de incendio o explosión, y tampoco se ve afectada por la ITC-BT-30 como instalación en locales de características especiales.

Es por ello que el material eléctrico utilizado y su colocación deberán cumplir con lo prescrito para instalaciones sin clasificación especial.

Respecto a la zona administrativa, clasificándola de la forma relativamente desfavorable como oficinas con presencia de público, al ser la ocupación prevista menor de 50 personas, tampoco cumpliría los requisitos para considerarse como de pública concurrencia según la ITC-BT-28 y también se acogería a lo prescrito para instalaciones sin clasificación especial.

4. NECESIDADES DE ILUMINACIÓN

El diseño de las instalaciones de iluminación dentro de la planta de secado de maíz se realizará a través del programa de cálculo "Dialux 4.13" y siguiendo la normativa vigente. Debido a que los operarios de la planta de secado van a estar realizando continuamente, las diferentes labores en las naves de almacén, biomasa y maquinaria, la altura del plano útil de trabajo se toma un valor de 1,20 m.

En cuanto a la oficina, vestuarios y aseos se le asigna una altura de trabajo de 0,85 m.

Naves almacén:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 54 %, una rugosidad del 50 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Metal, con un grado de reflexión de 70 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Metal, con un grado de reflexión de 50 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,65.

Nave almacén de maquinaria y biomasa:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 20 %, una rugosidad del 50 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Metal, con un grado de reflexión de 70 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Metal, con un grado de reflexión de 50 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,79.

Zona administrativa:

- Suelo: Madera(clara), con un grado de reflexión de 52 %, una rugosidad del 50 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Estándar con un grado de reflexión de 78 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,79.

Vestuarios:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 73 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,79.

Sala reuniones-Despacho gerente:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 73 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,79.

Aseos H-M:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 90%, una rugosidad del 50 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Estándar con un grado de reflexión de 90 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,79

Zona de espera:

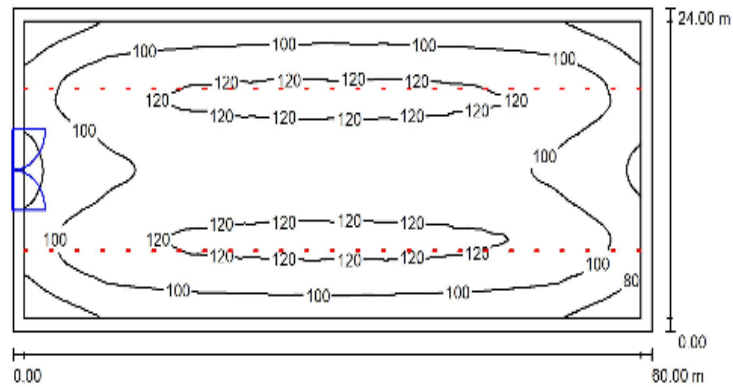
- Suelo: Madera (clara) con un grado de reflexión de 52 %, una rugosidad del 50 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Yeso revocado con un grado de reflexión de 78 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Yeso revocado con un grado de reflexión de 78 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,77.

Zona de pasillo:

- Suelo: Estándar con un grado de reflexión de 20%, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Techo: Yeso revocado con un grado de reflexión de 70 %, una rugosidad del 0% y una transparencia del 0 %.
- Paredes: Yeso revocado con un grado de reflexión de 50 %, una rugosidad del 0 % y una transparencia del 0 %.
- Factor de mantenimiento: 0,80%.

A continuación, se expone el resumen de valores obtenidos en Dialux, así como las características generales de las luminarias escogidas en cada zona de trabajo:

NAVE ALMACEN 1 / Resumen



Altura del local: 11.000 m

Valores en Lux, Escala 1:429

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	105	64	125	0.614
Suelo	54	97	56	118	0.574
Techo	70	42	28	50	0.660
Paredes (4)	50	58	29	196	/

Plano útil:

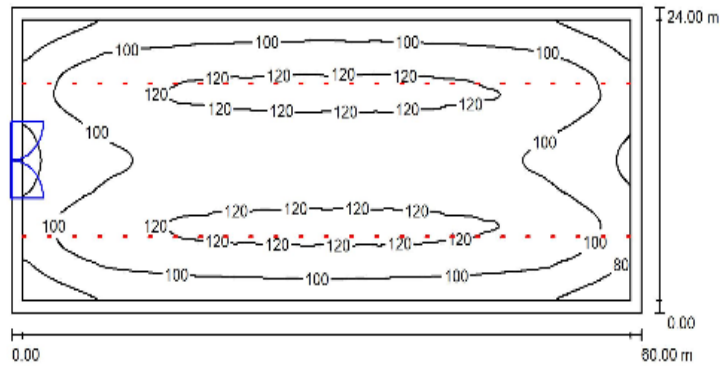
Altura: 1.200 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	50	Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22/ Z1,5 (1.000)	3776	6200	83.0
			Total: 188788	Total: 310000	4150.0

Valor de eficiencia energética: $2.88 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1440.00 m²)

NAVE ALMACÉN 2 / Resumen



Altura del local: 11.000 m

Valores en Lux, Escala 1:429

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	104	64	125	0.612
Suelo	54	97	58	118	0.572
Techo	70	42	28	50	0.659
Paredes (4)	50	58	29	196	/

Plano útil:

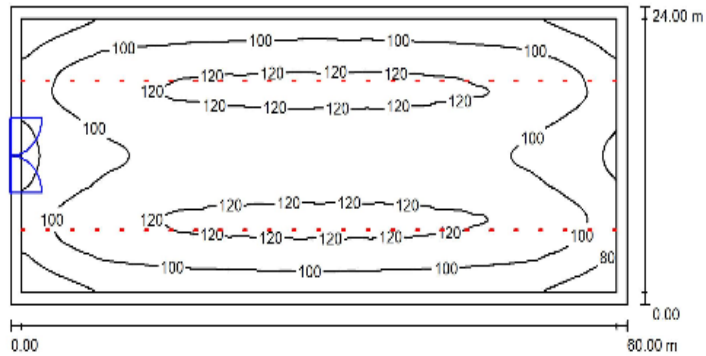
Altura:	1.200 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	50	Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5 (1.000)	3778	6200	83.0
			Total: 188788	Total: 310000	4150.0

Valor de eficiencia energética: $2.88 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1440.00 m^2)

NAVE ALMACÉN 3 / Resumen



Altura del local: 11.000 m

Valores en Lux, Escala 1:429

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	104	64	125	0.612
Suelo	54	97	58	118	0.572
Techo	70	42	28	50	0.669
Paredes (4)	50	58	29	198	/

Plano útil:

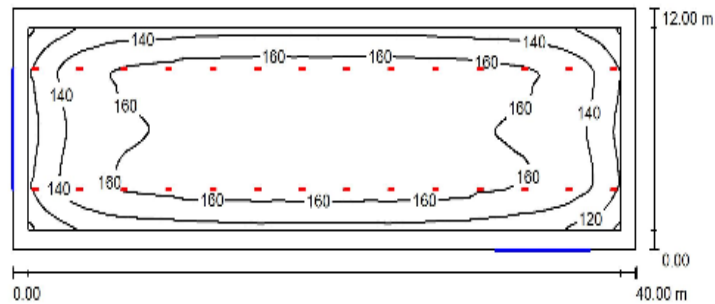
Altura:	1.200 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	50	Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1x70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5 (1.000)	3778	6200	83.0
			Total: 188788	Total: 310000	4150.0

Valor de eficiencia energética: $2.88 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1440.00 m^2)

NAVE MAQUINARIA-BIOMASA / Resumen



Altura del local: 8.000 m

Valores en Lux, Escala 1:286

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	153	97	170	0.637
Suelo	20	134	75	160	0.558
Techo	70	28	21	31	0.758
Paredes (4)	50	64	23	152	/

Plano útil:

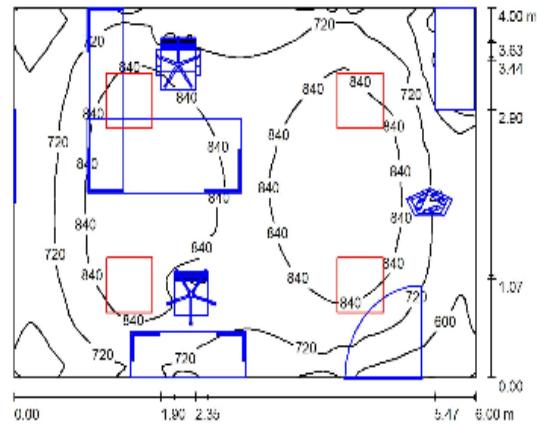
Altura:	1.200 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1x70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5 (1.000)	3776	6200	83.0
			Total: 105722	Total: 173600	2324.0

Valor de eficiencia energética: $4.84 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 480.00 m²)

ZONA ADMINISTRATIVA / Resumen



Altura del local: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	769	357	943	0.464
Suelo	52	528	42	758	0.080
Techo	90	302	177	379	0.588
Paredes (4)	78	405	34	710	/

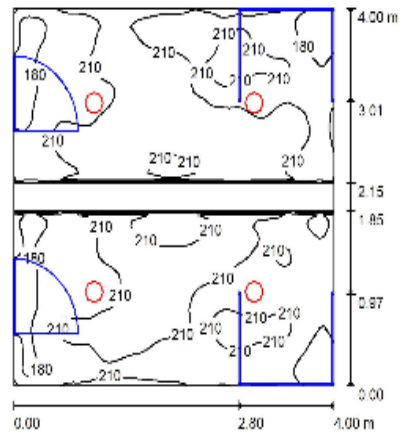
Plano útil:

Altura:	0.850 m
Tamaño:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	3FFILIPPI 21257 L 324x10W LED DALI SP 596x596 (1.000)	5485	5485	45.0
			Total: 21880	Total: 21880	180.0

Valor de eficiencia energética: 7.50 W/m² = 0.97 W/m²/100 lx (Base: 24.00 m²)



Altura del local: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	205	145	245	0.708
Pisos (2)	73	173	139	262	/
Techo	90	131	103	181	0.790
Paredes (4)	90	149	82	249	/

Plano útil:

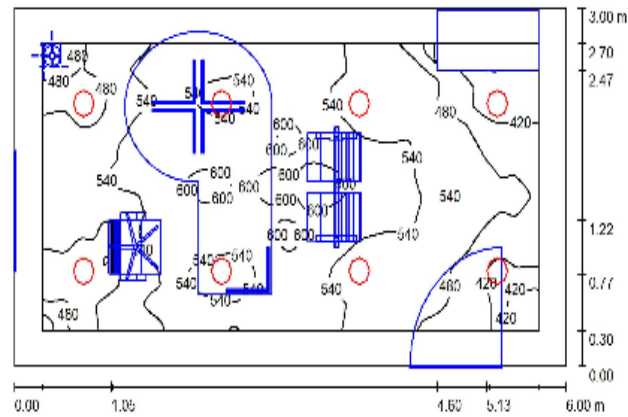
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	∅ (Luminaria) [lm]	∅ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	3FILIPPI 3897 3F Dodeca 220 1x18 CD HF 2MG (1.000)	842	1200	19.0
			Total: 3368	Total: 4800	76.0

Valor de eficiencia energética: 4.75 W/m² = 2.32 W/m²/100 lx (Base: 16.00 m²)

SALA REUNIONE S/DE SPACHO GERENTE /Resumen



Altura del local: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	524	358	610	0.579
Suelo	52	318	32	461	0.099
Techo	90	261	217	303	0.830
Paredes (4)	90	305	30	535	/

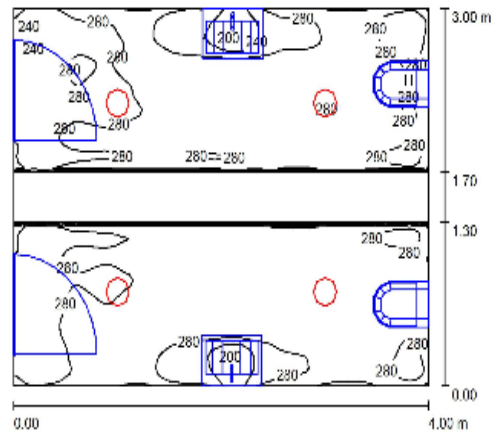
Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	3FFILIPPI 3898 3F Dodeca Z20 1x26 CD HF 2MG (1.000)	1239	1800	26.0
			Total: 9911	Total: 14400	208.0

Valor de eficiencia energética: $11.56 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.00 m^2)



Altura del local: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	285	187	349	0.658
Pisos (2)	90	245	167	317	/
Techo	90	209	177	242	0.848
Paredes (4)	90	237	37	390	/

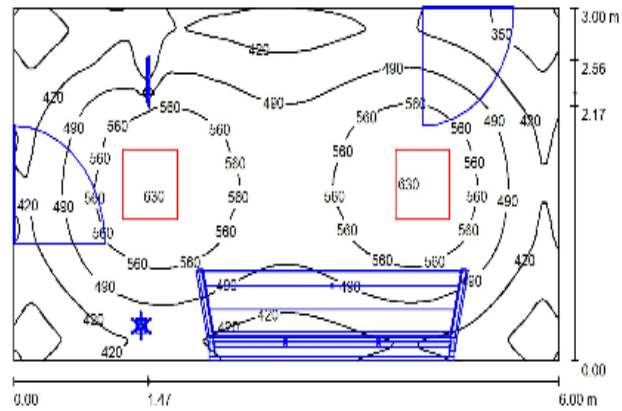
Plano útil:

Altura:	0.850 m
Tema:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	3FFILIPPI 3897 3F Dodeca 220 1x18 CD HF 2MG (1.000)	842	1200	19.0
			Total: 3368	Total: 4800	76.0

Valor de eficiencia energética: 6.33 W/m² = 2.22 W/m²/100 lx (Base: 12.00 m²)



Altura del local: 3.000 m

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	479	290	634	0.606
Suelo	52	358	45	465	0.124
Techo	78	188	108	220	0.573
Paredes (4)	78	256	13	367	/

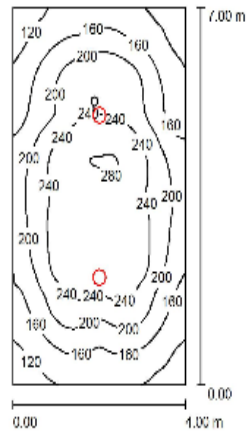
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	3FFILIPP 121257 L 324x10W LED DALI SP 596x596 (1.000)	5465	5465	45.0
			Total: 10930	Total: 10930	90.0

Valor de eficiencia energética: $5.00 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.00 m^2)



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 4.188 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:90

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	197	95	282	0.483
Suelo	20	188	97	220	0.585
Techo	70	36	25	41	0.697
Paredes (4)	50	79	25	138	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Tema: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

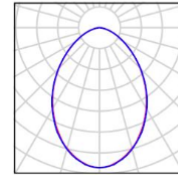
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	3FFILIPPI 36424 3F Dodeca 300 2x42 CT HF EP 2MG SK (1.000)	4144	6400	91.0
			Total: 8288	Total: 12800	182.0

Valor de eficiencia energética: $6.50 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.00 m²)

En las anteriores zonas de trabajo, se montarán distintas clases de luminarias. Véase en las correspondientes fichas técnicas:

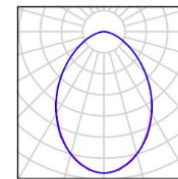
NAVE ALMACÉN 1 / Lista de luminarias

50 Pieza Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5
 N° de artículo: 0D1ST70ALE27
 Flujo luminoso (Luminaria): 3776 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
 Potencia de las luminarias: 83.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 61
 Lámpara: 1 x HI-E (Factor de corrección 1.000).



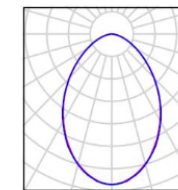
NAVE ALMACÉN 2 / Lista de luminarias

50 Pieza Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5
 N° de artículo: 0D1ST70ALE27
 Flujo luminoso (Luminaria): 3776 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
 Potencia de las luminarias: 83.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 61
 Lámpara: 1 x HI-E (Factor de corrección 1.000).



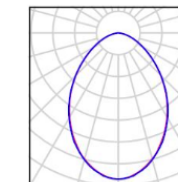
NAVE ALMACÉN 3 / Lista de luminarias

50 Pieza Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5
 N° de artículo: 0D1ST70ALE27
 Flujo luminoso (Luminaria): 3776 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
 Potencia de las luminarias: 83.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 61
 Lámpara: 1 x HI-E (Factor de corrección 1.000).



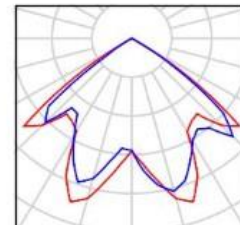
NAVE MAQUINARIA-BIOMASA / Lista de luminarias

28 Pieza Luxiona 0D1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E27 AL M 22 / Z1,5
 N° de artículo: 0D1ST70ALE27
 Flujo luminoso (Luminaria): 3776 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6200 lm
 Potencia de las luminarias: 83.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 88 98 100 61
 Lámpara: 1 x HI-E (Factor de corrección 1.000).



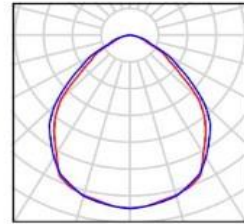
SALA REUNIONES/DESPACHO GERENTE / Lista de luminarias

8 Pieza 3FFILIPPI 3898 3F Dodeca 220 1x26 CD HF 2MG
 N° de artículo: 3898
 Flujo luminoso (Luminaria): 1239 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1800 lm
 Potencia de las luminarias: 26.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 100 100 100 69
 Lámpara: 1 x 26W 1xCD EEI A2 (Factor de corrección 1.000).

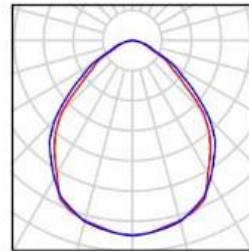


ZONA DE ESPERA / Lista de luminarias

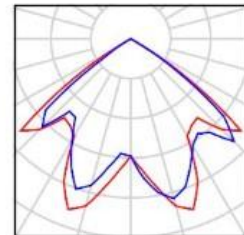
- 2 Pieza 3FFILIPPI 21257 L 324x10W LED DALI SP 596x596
 N° de artículo: 21257
 Flujo luminoso (Luminaria): 5465 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5465 lm
 Potencia de las luminarias: 45.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 91 99 100 100
 Lámpara: 1 x 10W 4xLED EEI A1 (Factor de corrección 1.000).

**ZONA ADMINISTRATIVA / Lista de luminarias**

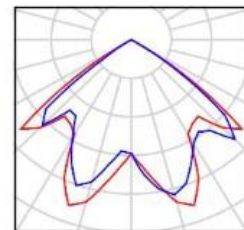
- 4 Pieza 3FFILIPPI 21257 L 324x10W LED DALI SP 596x596
 N° de artículo: 21257
 Flujo luminoso (Luminaria): 5465 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5465 lm
 Potencia de las luminarias: 45.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 91 99 100 100
 Lámpara: 1 x 10W 4xLED EEI A1 (Factor de corrección 1.000).

**VESTUARIOS / Lista de luminarias**

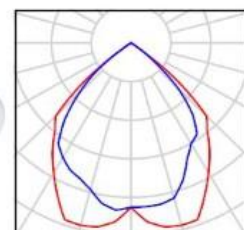
- 4 Pieza 3FFILIPPI 3897 3F Dodeca 220 1x18 CD HF 2MG
 N° de artículo: 3897
 Flujo luminoso (Luminaria): 842 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm
 Potencia de las luminarias: 19.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 100 100 100 70
 Lámpara: 1 x 18W 1xCD EEI A2 (Factor de corrección 1.000).

**ASEOS H/M / Lista de luminarias**

- 4 Pieza 3FFILIPPI 3897 3F Dodeca 220 1x18 CD HF 2MG
 N° de artículo: 3897
 Flujo luminoso (Luminaria): 842 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 1200 lm
 Potencia de las luminarias: 19.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 61 100 100 100 70
 Lámpara: 1 x 18W 1xCD EEI A2 (Factor de corrección 1.000).

**Pasillo / Lista de luminarias**

- 2 Pieza 3FFILIPPI 36424 3F Dodeca 300 2x42 CT HF EP
 2MG SK
 N° de artículo: 36424
 Flujo luminoso (Luminaria): 4144 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm
 Potencia de las luminarias: 91.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 76 100 100 100 65
 Lámpara: 2 x 42W 2xCT EEI A2 (Factor de corrección 1.000).



Para la iluminación exterior de la zona de entrada a la instalación, tránsito de vehículos en el exterior de las construcciones y para la zona de aparcamientos, se utilizarán las siguientes clases de luminarias:

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

40 Pieza	<p>LIGHTINGTECHNOLOGIES AQUA QUADRATE LED 18 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).</p>		
21 Pieza	<p>Luxiona 019AILB40LED309 PAREO LED 3000LM 28W E IP54 750 N° de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>		
6 Pieza	<p>Luxiona 0D3SP150ASY21 SPARTA 150W HIT-DE RX7S- 24 ASY M IP65 GREY N° de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).</p>		

Con estas luminarias, la instalación quedará externamente iluminada de la siguiente forma:

Figura 1: Iluminación exterior de la instalación



5. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS OBTENIDOS EN DIALUX

Nivel de iluminación medio: Según el RD 486/1997 para el tipo de trabajos a realizar en el que se definen los requisitos de iluminación para (áreas) interiores, tareas y actividades. Para nuestros locales corresponden los siguientes valores de Em (lux) :

Tabla 2: Valores de Em (lux) para los distintos locales de la instalación

Estancia	Em (lux)
Almacén de cereal 1	100
Almacén de cereal 2	100
Almacén de cereal 3	100
Almacén de maquinaria y biomasa	100
Zona Administrativa	750
Vestuarios	200
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	500
Aseos mujeres y hombres	200
Zona de espera	300
Pasillo	100

La iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida:

- Naves almacén de grano $\rightarrow 144 \times 3 = 432$ lux
- Nave maquinaria-biomasa $\rightarrow 121$ lux
- Zona administrativa $\rightarrow 769$ lux
- Zona de espera $\rightarrow 479$ lux
- Sala de reuniones/Despacho del Gerente $\rightarrow 524$ lux
- Vestuarios $\rightarrow 205$ lux
- Aseos H/M $\rightarrow 285$ lux
- Pasillo $\rightarrow 192$ lux

Realizamos la media para cálculos posteriores, $3007/10 = 300,7$ lux.

Plan de mantenimiento: Según la norma CTE HE3:

2.3. factor de mantenimiento F_m

Valores usuales: ambientes normales 0,8 y especialmente polvorientos 0,4

$$F_m = \frac{E_m}{E_{\text{inicial}}}$$

Se debe justificar con un **programa de mantenimiento**:

- Frecuencia de sustitución de las lámparas
- Frecuencia de limpieza de las luminarias



F_m zonas comunes de viviendas 0,8
 F_m aparcamientos 0,5

Para cada estancia se elegirán los siguientes planes de mantenimiento cumpliendo con la normativa citada anteriormente:

Tabla 3: Planes de mantenimiento para las distintas estancias

Estancia	Cond. ambientales	Int. mantenimiento	F_m
Almacén de cereal 1	Normal	Casa 3.0 años	0,65
Almacén de cereal 2	Normal	Casa 3.0 años	0,65
Almacén de cereal 3	Normal	Casa 3.0 años	0,65
Almacén de maq. y biomasa	Limpio	Anual	0,79
Zona Administrativa	Muy limpio	Anual	0,79
Vestuarios	Muy limpio	Anual	0,79
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	Muy limpio	Anual	0,79
Aseos mujeres y hombres	Muy limpio	Anual	0,79
Zona de espera	Muy limpio	Cada 3.0 años	0,77
Pasillo	Muy limpio	Anual	0,79

Superficie para el cálculo UGR: Según el RD 486/1997 para el tipo de trabajos a realizar en el que se definen los requisitos UGR máx. Para nuestros locales, corresponden los siguientes valores :

Tabla 4: Valores de UGR correspondientes a cada uno de los locales

Estancia	UGR
Almacén de cereal 1	25
Almacén de cereal 2	25
Almacén de cereal 3	25
Almacén de maq y biomasa	25
Zona Administrativa	19
Vestuarios	25
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	19
Aseos mujeres y hombres	25
Zona de espera	22
Pasillo	22/25

El deslumbramiento que producen las diferentes fuentes de luz (UGR) según el output de superficie de cálculo UGR 1 proporcionado por dialux son superiores a los establecidos anteriormente.

Según el CTE_HE3:

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

- Relativa al edificio

*Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT)= 10876 W

*Superficie total iluminada del edificio (STOT)= 4916 m²

*Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT)= 2,21 W/m²

El cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global es de 2,21 W/m² no superando los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2; del Documento Básico HE Ahorro de Energía.

2.2 Potencia instalada en edificio

- 1 La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de *lámparas* y *equipos auxiliares*, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

- Relativo a cada zona

El índice del local (K) utilizado en el cálculo

$$\text{Aplicando la fórmula: } K = (1 + x)^n = \frac{L \times A}{H \times (L+A)}$$

- L=Longitud del local (m)
- A=Anchura del local (m)

Tabla 5: Valores de K, correspondientes a cada uno de los locales

Estancia	A(m)	L(m)	h(m)	Alt.PI	H(m)	K
Almacén de cereal 1	24	60	11	1.20	9.80	1.75
Almacén de cereal 2	24	60	11	1.20	9.80	1.75
Almacén de cereal 3	24	60	11	1.20	9.80	1.75
Almacén de maq y biomasa	12	40	8	1.20	6.80	1.36
Zona Administrativa	4	6	3	0.85	2.15	1.12
Vestuarios	4	4	3	0.85	2.15	0.93

Sala de Reuniones/Despacho Gerente	3	6	3	0.85	2.15	0.93
Aseos mujeres y hombres	3	4	3	0.85	2.15	0.80
Zona de espera	3	6	3	0.85	2.15	0.93
Pasillo	7	4	3	0.85	2.15	1.18

Los índices de rendimiento del color (Ra) de las lámparas seleccionadas:

Según el RD 486/1997 el (Ra) mínimo en nuestro tipo de instalación podría suponerse que es 80. En nuestro caso, las lámparas tienen 80 por lo que cumplen adecuadamente las exigencias.

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo:

Según la tabla 2.1 del DBHE el valor máximo del VEEI para zonas de actividad interior de carácter general es $4 \text{ W/m}^2/100 \text{ lux}$

Tabla 6: Valores de VEEI para los distintos locales de la instalación

Estancia	VEEI ($\text{W/m}^2/100\text{lux}$)
Almacén de cereal 1	1,49
Almacén de cereal 2	1,49
Almacén de cereal 3	1,49
Almacén de maquinaria y biomasa	1,27
Zona Administrativa	0,97
Vestuarios	2,32
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	2,20
Aseos mujeres y hombres	0,656
Zona de espera	1,04
Pasillo	0,474

La uniformidad de los locales no ha de ser inferior a 0,4, según norma SU-4, siendo los valores de uniformidad en las distintas áreas de la instalación de:

Tabla 7: Valores de uniformidad para los distintos locales de la instalación

Estancia	Uniformidad (E_{min}/E_m)
Almacén de cereal 1	0,492
Almacén de cereal 2	0,492
Almacén de cereal 3	0,492
Almacén de maquinaria y biomasa	0,405
Zona Administrativa	0,464
Vestuarios	0,706
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	0,679
Aseos mujeres y hombres	0,656
Zona de espera	0,606
Pasillo	0,474

La eficiencia de las lámparas elegidas serán las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 8: Eficiencia de las lámparas seleccionadas para los distintos locales

Estancia	Eficiencia (lm/W)
Almacén de cereal 1	120,67
Almacén de cereal 2	120,67
Almacén de cereal 3	120,67
Almacén de maquinaria y biomasa	120,67
Zona Administrativa	121,44
Vestuarios	63,15
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	64,23
Aseos mujeres y hombres	63,50

Zona de espera	121,4
Pasillo	70,32

El número de puntos considerados en el proyecto, son los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 9: Número de puntos considerados en cada local de la instalación

Estancia	Trama de puntos
Almacén de cereal 1	64x16
Almacén de cereal 2	64x16
Almacén de cereal 3	64x16
Almacén de maquinaria y biomasa	128x64
Zona Administrativa	128x128
Vestuarios	64x64
Sala de Reuniones/Despacho Gerente	128x128
Aseos mujeres y hombres	64x64
Zona de espera	128x128
Pasillo	128x128

El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo será en función del índice del local (K) y de la obtención de un reparto cuadrulado simétrico según CTE-DB-HE:

- 4 puntos si $K < 1$
- 9 puntos si $2 > k \geq 1$
- 16 puntos si $3 > k \geq 2$
- 25 puntos si $K \geq 3$

Tabla 10: Número mínimo de puntos y trama de los distintos locales de la instalación

Estancia	K	Nº mínimo Puntos	Trama de puntos
Almacén de cereal 1	1,75	9	64x16
Almacén de cereal 2	1,75	9	64x16
Almacén de cereal 3	1,75	9	64x16
Almacén de maquinaria y biomasa	1,36	9	128x64
Zona Administrativa	1,12	9	128x128
Vestuarios	0,93	4	64x64
Aseos mujeres y hombres	0,80	4	64x64
Zona de espera	0,93	4	128x128
Pasillo	1,18	9	128x128

6. NECESIDADES DE LOS RECEPTORES

En este apartado vamos a recoger la información de todos los elementos que forman la planta de secado, como son los que constituyen el alumbrado, las máquinas y las tomas de corriente fundamentales de toda la instalación

Se ha elegido un determinado modelo de maquinaria atendiendo a fabricantes, y se ha rescatado los datos propios de potencia activa, fdp y tensión de trabajo.

A la hora de calcular las potencias de las tomas de corriente, se ha tenido en cuenta las características de las mismas, siendo para cada una de ellas las siguientes:

- Tomas monofásicas:

Intensidad nominal (I_n): 10 A

Tensión nominal (U_n): 230 V

Potencia unitaria (P): $P = I_n \times U_n = 10 \times 230 = 2\,300\text{ W}$

Cos ϕ : 0,9

- Tomas trifásicas:

Intensidad nominal (I_n): 16 A

Tensión nominal (U_n): 230/400 V

Potencia unitaria (P): $P = \sqrt{3} \times I_n \times U_n = \sqrt{3} \times 16 \times 400 = 11\,085\text{ W}$

Cos ϕ : 0,9

Dado que en ningún momento se prevé que se produzca una utilización a máxima potencia de forma simultánea de todas las tomas de corriente, sino que se realizará de forma ocasional y por receptores poco demandantes, es necesario aplicar un coeficiente de simultaneidad y otro de utilización que corrija la potencia.

Coficiente de simultaneidad (Cs): representa la relación entre los receptores conectados a las tomas simultáneamente sobre el total. Para tomas monofásicas se utilizará el valor de 0,22 y en trifásicas de 0,20.

Factor de utilización (Fu): corrige la potencia, pues las tomas no serán empleadas a plena carga. Se utilizará un factor de 0,20 para ambas tomas.

Las necesidades y cálculos se exponen en las siguientes tablas:

Tabla 11: Necesidades de los receptores

Maquinaria	Uds	cos fi	U (V)	Pu (W)	Pt (W)	Q (Var)	S (VA)
Transportador de Cadenas	2	0,87	400	4000	8000	4533,81	9195,40
Transportador de Cadenas	1	0,87	400	5370	5370	3043,32	6172,41
Elevador de Cangilones	1	0,88	400	13420	13420	7243,35	15250,00
Elevador de Cangilones	1	0,88	400	10070	10070	5435,21	11443,18
Secadero	1	0,87	400	97000	97000	54972,43	111494,25
Cintas trasportadoras naves	3	0,87	400	6000	18000	10201,07	20689,66
Cinta transportadora trasnversal	1	0,87	400	20130	20130	11408,20	23137,93
Cinta trnsportadora inicial	1	0,87	400	7000	7000	3967,08	8045,98
Ventiladores Tipo 1	1	0,89	400	3000	3000	1536,95	3370,79
Ventiladores Tipo 2	2	0,89	400	15000	30000	15369,46	33707,87
Sonda Toma muestras	1	0,9	400	1000	1000	484,32	1111,11
Báscula	1	0,88	400	1000	1000	539,74	1136,36
Quemador de Biomasa	1	0,87	400	30000	30000	17001,78	34482,76
Tolva elevadora	1	0,88	400	5000	5000	2698,71	5681,82
Ciclon	1	0,87	400	10000	10000	5667,26	11494,25
Sinfín	1	0,88	400	2000	2000	1079,49	2272,73
Bomba Hockey	1	0,87	400	2940	2940	1666,17	3379,31
TOTAL MAQUINARIA		0,87			263930	146848,36	302032,26
Alumbrado	Uds	cos fi	U (V)	Pu (W)	Pt (W)	Q (Var)	S (VA)
Nave almacén 1	50	0,90	230	70	3500,00	1525,00	3817,8
Nave almacén 2	50	0,90	230	70	3500,00	1525,00	3817,8
Nave almacén 3	36	0,90	230	70	2520,00	1505,30	2935,36
Nave maquinaria biomasa	28	0,90	230	70	1960,00	1098,00	2246,6
Sala de reuniones	8	0,90	230	26	208,00	90,66	226,9
Zona administrativa	16	0,90	230	11	180,00	78,46	198,54
Aseos	4	0,90	230	19	76,00	33,13	34,26
Zona de espera	8	0,90	230	11	90,00	39,23	98,18
Pasillo	4	0,90	230	46	182,00	79,33	198,54
Vestuarios	4	0,90	230	19	76,00	33,13	82,91
Recinto PCI	2	0,90	230	70	140,00	61,02	152,72
Cuarto eléctrico	2	0,90	230	26	52,00	22,67	56,73
TOTAL ALUMBRADO		0,9			12484	6090,93	13890,63
Tomas de Conrriente	Uds	cos fi	U (V)	Pu (W)	Pt (W)	Q (Var)	S (VA)
Toma Corriente Monofásica	74	0,9	230	101,2	7488,8	3626,991379	8320,88889
Toma de Corriente Trifásica	8	0,9	400	443,4	3547,2	1717,98737	3941,33333
TOTAL TOMAS CORRIENTE		0,9			11036,00	5344,98	12262,22
TOTAL INSTALACIÓN		0,88			319546,80	173542,55	363630,55

La potencia total de la instalación asciende a 319,55 kW, por su parte la potencia reactiva es 173,54 kVar, y la potencia aparente 363,63 kVA.

A continuación, se muestran las potencias y las intensidades activas, reactivas e intensidades aparentes repartidas en cada circuito, para comprobar el desequilibrio total y de cada cuadro secundario. Se aprecia que el desequilibrio es mínimo en todos los cuadros, salvo en el cuadro de alumbrado exterior, siendo de un 3%, lo cuál entra dentro de los estándares admisibles.

Se expone la siguiente tabla resumen de las potencias e intensidades activas, reactivas y aparentes, repartidas en cada circuito:

Tabla 12: Potencias e intensidades activas, reactivas y aparentes, repartidas en cada circuito

TRAMO	características	receptores	cos φ	P(W)			Ia (A)			Ir(A)			I (A)		
				L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	línea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	línea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	línea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	línea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE1				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,87	10,87	10,72	24,74	24,74	24,41
						5089									
						0%									
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	línea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	línea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	línea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	línea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE2				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,868	10,868	10,719	24,744	24,744	24,405
						5089									
						0%									
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	línea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	línea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	línea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	línea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE3				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,868	10,868	10,719	24,744	24,744	24,405
						5089									
						0%									
AluBio1	línea	12 Luminarias de 70 W	0,9	840			3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00
AluBio2	línea	12 Luminarias de 70 W	0,9		840		0,00	3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06	0,00
AluBio3	línea	12 Luminarias de 70 W	0,9			840	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06
cto1	línea	2tc	0,9	1012			4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89	0,00	0,00
cto2	línea	2tc	0,9		1012		0,00	4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89	0,00
cto3	línea	2tc	0,9			1012	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89
cto4	línea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,86	1,86	1,86	4,28	4,28	4,28
bomba incendio	línea	1	0,87	980	980	980	4,26	4,26	4,26	2,06	2,06	2,06	4,73	4,73	4,73
CS-BIOMASA				2738,8	2738,8	2738,8	16,17	16,17	16,17	7,815	7,815	7,815	17,958	17,958	17,958
						2738,8									
						0,0%									

SUBANEJO 8.3: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

cto1	línea	8 Luminarias de 26 W	0,9	208			0,90	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
cto2	línea	16 Luminarias de 12 W	0,9		180		0,00	0,78	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,87	0,00
cto3	línea	4 Luminarias de 19 W	0,9	76			0,33	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00
cto4	línea	8 Luminarias de 12 W	0,9		90		0,00	0,39	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,43	0,00
cto5	línea	4 Luminarias de 46 W	0,9			182	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,88
cto6	línea	4 Luminarias de 19 W	0,9			76	0,00	0,00	0,33	0,00	0,16	0,00	0,00	0,37	0,00
cto7	línea	11 tc	0,9	2223,1			9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	10,74	0,00	0,00
cto8	línea	11 tc	0,9		2223,1		0,00	9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	10,74	0,00
cto9	línea	11 tc	0,9			2223,1	0,00	0,00	9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	10,74
cto Básica	línea	1 Unidad de 1 Kw	0,88	333,33	333,33	333,33	1,45	1,45	1,45	0,78	0,78	0,78	1,65	1,65	1,65
cto Muestras	línea	1 Unidad de 1 Kw	0,9	333,33	333,33	333,33	1,45	1,45	1,45	0,70	0,70	0,70	1,61	1,61	1,61
CS OFI				3173,766667	3159,76667	3147,766667	9,27	9,21	9,16	4,49	4,46	4,43	10,30	10,23	10,17
			0,9			3160,4									
						0,4%									
Transportador de Cadenas 4 Kw	línea	2 Unidades	0,87	2666,67	2666,67	2666,67	11,59	11,59	11,59	6,57	6,57	6,57	13,33	13,33	13,33
Transportador de Cadenas 5,37 Kw	línea	1 Unidad	0,87	1790,00	1790,00	1790,00	7,78	7,78	7,78	4,41	4,41	4,41	8,95	8,95	8,95
Elevador de Cangilones 13,42 Kw	línea	1 Unidad	0,88	4473,33	4473,33	4473,33	19,45	19,45	19,45	10,50	10,50	10,50	22,10	22,10	22,10
Elevador de Cangilones 10,07 Kw	línea	1 Unidad	0,88	3356,67	3356,67	3356,67	14,59	14,59	14,59	7,88	7,88	7,88	16,58	16,58	16,58
Secadero 97 Kw	línea	1 Unidad	0,87	32333,33	32333,33	32333,33	140,58	140,58	140,58	79,66	79,66	79,66	161,59	161,59	161,59
Cintas trasportadoras naves 6 Kw	línea	3 Unidades	0,87	6000,00	6000,00	6000,00	26,09	26,09	26,09	14,78	14,78	14,78	29,99	29,99	29,99
Transportador de banda trasversal 20,13 Kw	línea	1 Unidades	0,87	6710,00	6710,00	6710,00	29,17	29,17	29,17	16,53	16,53	16,53	33,53	33,53	33,53
Transportador de banda inicial 7 Kw	línea	1 Unidad	0,87	2333,33	2333,33	2333,33	10,14	10,14	10,14	5,75	5,75	5,75	11,66	11,66	11,66
Ventiladores Tipo 1 3 Kw	línea	1 Unidad	0,89	1000,00	1000,00	1000,00	4,35	4,35	4,35	2,23	2,23	2,23	4,89	4,89	4,89
Ventiladores Tipo 2 15 Kw	línea	2 Unidades	0,89	10000,00	10000,00	10000,00	43,48	43,48	43,48	22,28	22,28	22,28	48,85	48,85	48,85
Quemador de Biomasa 30 Kw	línea	1 Unidad	0,87	10000,00	10000,00	10000,00	43,48	43,48	43,48	24,64	24,64	24,64	49,98	49,98	49,98
Tolva elevadora 5 Kw	línea	1 Unidad	0,88	1666,67	1666,67	1666,67	7,25	7,25	7,25	3,91	3,91	3,91	8,23	8,23	8,23
Ciclón 10 Kw	línea	1 Unidad	0,87	3333,33	3333,33	3333,33	14,49	14,49	14,49	8,21	8,21	8,21	16,66	16,66	16,66
Sinfin 2 Kw	línea	1 Unidad	0,88	666,666667	666,66667	666,666667	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	3,29	3,29	3,29
alumbrado secadero1	línea	6 Luminarias de 70 W	0,9	420			1,83			1,83			2,03		0,00
cuarto electrico	línea	2 Luminarias de 52 W	0,9		52			0,23			0,23			0,25	0,00
tomas corriente cuarto electrico	línea	8 Unidades	0,9	886	886	886	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	4,28	4,28	4,28
CS-SEC				87636,00	87268,00	87216,00	381,03	379,43	379,20	215,92	214,32	214,10	437,95	435,77	435,47
				0,870013494		87373,3									
						0%									
cto 1	línea	20 Luminarias de 15 W	0,9	300			1,30	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00
cto 2	línea	20 Luminarias 15 W	0,9		300		0,00	1,30	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	1,45	0,00
cto 3	línea	13 Luminarias de 25 W	0,9			325	0,00	0,00	1,41	0,00	0,68	0,00	0,00	1,57	0,00
cto 4	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9	320			1,39	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00
cto 5	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9		320		0,00	1,39	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55	0,00
cto 6	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9			320	0,00	0,00	1,39	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55	0,00
CS-EXTERIOR				620	620	645	2,70	2,70	2,80	1,30	1,30	1,36	2,99	2,99	3,11
						628									
						3%									
CT-DGMP	línea	Todos los receptores	0,88	109506,97	109124,97	108875,97	475,85	474,19	473,11	262,13	260,50	259,86	543,27	541,03	539,77
			Fi= 28,50			109169,3									
						0,31%									

7. CÁLCULO DE SECCIONES

7.1. Método de cálculo de la sección

La sección de los conductores se determina en función de dos criterios:

- Intensidad máxima admisible de corriente.

Para el cálculo de las secciones por el criterio de intensidad máxima admisible se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{k \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

I: Intensidad de corriente (A)

P: Potencia (W)

k: Coeficiente (monofásica: $k = 1$ y trifásica: $k = \sqrt{3}$)

$\cos \varphi$: Factor de potencia equivalente de cada tipo de línea

U: tensión de servicio (230 V para monofásica y 400 V para trifásica)

- Caída de tensión máxima admisible.

El cálculo de la sección atendiendo al criterio de caída de tensión se realiza por aplicación de la siguiente expresión:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

Siendo:

S: Sección del conductor (mm²).

k: Coeficiente (monofásica: $k = 1$ y trifásica: $k = \sqrt{3}$)

ρ : Resistividad del conductor (para el cobre $1,8 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}^2/\text{m}$)

I: Intensidad (A).

L: Longitud (m).

$\cos \varphi$: Factor de potencia equivalente de cada tipo de línea.

$\delta_{\text{máx}}$: Caída de tensión máxima admisible (V).

Una vez calculadas las secciones atendiendo a cada uno de los criterios, la sección a instalar es la comercial inmediatamente superior a la mayor de las dos secciones calculadas.

7.2. Cálculo de secciones

7.2.1. Acometida

La acometida se realiza desde la red de baja tensión que discurre por las inmediaciones de la parcela, será subterránea trifásica de cobre cuya sección nominal, aislamiento e intensidad máxima admisible será dispuesta por la compañía suministradora.

7.2.2. Línea de enlace

En el caso de la industria proyectada, ya que se trata de un solo usuario que cuenta con un centro de transformación dentro de la parcela, la instalación de enlace no será la típica, y constará de un único tramo que se denominará "línea de enlace", que va desde el centro de transformación hasta los dispositivos generales de mando y protección, a la salida de los cuales se ubicarán los contadores.

Dado que la línea de enlace será subterránea, su diseño atenderá a las prescripciones de la ITC-BT-07: Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Los conductores serán de cobre y el aislamiento será de XLPE. Se emplearán cables tetrapolares, constituidos por tres conductores de fase y uno neutro con tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y sección no inferior a 6 mm², que se enterrarán directamente a 0,70 m de profundidad.

Se tomará una resistividad térmica del terreno de 1 K. m/W y una temperatura media de 25°C.

Tabla 13: Características de la línea de enlace

Línea de enlace					
U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	Fdp eq.	I (A)
400	319,55	173,54	50,00	0,88	524,12

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{319546,80 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,88} = 524,12 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 300 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 590 A.

Como $590 \text{ A} > 524,12 \text{ A}$, la sección de la línea por este criterio se tomará como 240 mm^2 .

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 524,12 \cdot 50 \cdot 0,88}{6} = 119,83 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 150 mm^2 .

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección que se emplearía sería la de 300 mm^2 con una $I_{\text{máx adm}}$ de 590 A , pero se opta por una sección de 400 mm^2 para que según las condiciones de sobrecargas y cortocircuitos citadas en la ITC-BT-22, el aparato de protección cumpla las condiciones de ambos criterios. De esta forma, se determina la sección del neutro correspondiente a dicha sección de 400 mm^2 mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 185 mm^2 .

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{\text{real}} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{\text{real}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 524,12 \cdot 50 \cdot 0,88}{400} = 1,80 \text{ V}$$

$$\delta_{\text{real}} = 1,80 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 0,45 \%$$

Tabla 14: Características del conductor a instalar en la línea de enlace

LE	
Potencia de diseño (kW)	319,55
Longitud (m)	50
cos ϕ	0,88
Intensidad (A)	524,12
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	300
Sección criterio CT (mm²)	150
Sección elegida	400
Intensidad máxima admisible (A)	665
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	0,45
Sección nominal (mm²)	3 x 400
Sección neutro (mm²)	185

7.2.3. Replanteo de líneas

Tabla 15: Características de los receptores y líneas de fuerza y alumbrado

TRAMO	características	receptores	cos φ	P(W)			Ia (A)			Ir(A)			I (A)		
				L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
alu1	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	linea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	linea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	linea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	linea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	linea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE1				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,87	10,87	10,72	24,74	24,74	24,41
						5089									
						0%									
alu1	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	linea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	linea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	linea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	linea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	linea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE2				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,868	10,868	10,719	24,744	24,744	24,405
						5089									
						0%									
alu1	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9	1190			5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	5,749	0,000	0,000
alu2	linea	17 Luminarias de 70 W	0,9		1190		0,00	5,17	0,00	0,00	2,53	0,00	0,000	5,749	0,000
alu3	linea	16 Luminarias de 70 W	0,9			1120	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00	2,38	0,000	0,000	5,411
cto1	linea	3tc	0,9	3036			13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	14,667	0,000	0,000
cto2	linea	3tc	0,9		3036		0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,00	0,000	14,667	0,000
cto3	linea	3tc	0,9			3036	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	6,45	0,000	0,000	14,667
cto4	linea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,88	1,88	1,88	4,284	4,284	4,284
CS-NAVE3				5112,8	5112,8	5042,8	22,23	22,23	21,93	10,868	10,868	10,719	24,744	24,744	24,405
						5089									
						0%									
AluBio1	linea	12 Luminarias de 70 W	0,9	840			3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00
AluBio2	linea	12 Luminarias de 70 W	0,9		840		0,00	3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06	0,00
AluBio3	linea	12 Luminarias de 70 W	0,9			840	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	4,06
cto1	linea	2tc	0,9	1012			4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89	0,00	0,00
cto2	linea	2tc	0,9		1012		0,00	4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89	0,00
cto3	linea	2tc	0,9			1012	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	4,89
cto4	linea	2 tc3	0,9	886,8	886,8	886,8	3,86	3,86	3,86	1,86	1,86	1,86	4,28	4,28	4,28
bomba incendio	linea	1 bomba de 2940 W	0,87	980	980	980	4,26	4,26	4,26	2,06	2,06	2,06	4,73	4,73	4,73
CS-BIOMASA				2738,8	2738,8	2738,8	16,17	16,17	16,17	7,815	7,815	7,815	17,958	17,958	17,958
						2738,8									
						0,0%									

SUBANEJO 8.3: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

cto1	línea	8 Luminarias de 26 W	0,9	208		0,90	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
cto2	línea	16 Luminarias de 12 W	0,9		180	0,00	0,78	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,87	0,00
cto3	línea	4 Luminarias de 19 W	0,9	76		0,33	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00
cto4	línea	8 Luminarias de 12 W	0,9		90	0,00	0,39	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,43	0,00
cto5	línea	4 Luminarias de 46 W	0,9			182	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00
cto6	línea	4 Luminarias de 19 W	0,9			76	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00
cto7	línea	11 tc	0,9	2223,1			9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	10,74	0,00
cto8	línea	11 tc	0,9		2223,1		0,00	9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	10,74
cto9	línea	11 tc	0,9			2223,1	0,00	0,00	9,67	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00
cto Báscula	línea	1 Unidad de 1 Kw	0,88	333,33	333,33	333,33	1,45	1,45	1,45	0,78	0,78	1,65	1,65	1,65
cto Muestras	línea	1 Unidad de 1 Kw	0,9	333,33	333,33	333,33	1,45	1,45	1,45	0,70	0,70	1,61	1,61	1,61
CS OFI				3173,766667	3159,76667	3147,766667	9,27	9,21	9,16	4,49	4,46	4,43	10,30	10,23
			0,9			3160,4								
						0,4%								
Transportador de Cadenas 4 Kw	línea	2 Unidades	0,87	2666,67	2666,67	2666,67	11,59	11,59	11,59	6,57	6,57	6,57	13,33	13,33
Transportador de Cadenas 5,37 Kw	línea	1 Unidad	0,87	1790,00	1790,00	1790,00	7,78	7,78	7,78	4,41	4,41	4,41	8,95	8,95
Elevador de Cangilones 13,42 Kw	línea	1 Unidad	0,88	4473,33	4473,33	4473,33	19,45	19,45	19,45	10,50	10,50	10,50	22,10	22,10
Elevador de Cangilones 10,07 Kw	línea	1 Unidad	0,88	3356,67	3356,67	3356,67	14,59	14,59	14,59	7,88	7,88	7,88	16,58	16,58
Secadero 97 Kw	línea	1 Unidad	0,87	32333,33	32333,33	32333,33	140,58	140,58	140,58	79,66	79,66	79,66	161,59	161,59
Cintas trasportadoras naves 6 Kw	línea	3 Unidades	0,87	6000,00	6000,00	6000,00	26,09	26,09	26,09	14,78	14,78	14,78	29,99	29,99
Transportador de banda trasversal 20,13 Kw	línea	1 Unidades	0,87	6710,00	6710,00	6710,00	29,17	29,17	29,17	16,53	16,53	16,53	33,53	33,53
Transportador de banda inicial 7 Kw	línea	1 Unidad	0,87	2333,33	2333,33	2333,33	10,14	10,14	10,14	5,75	5,75	5,75	11,66	11,66
Ventiladores Tipo 1 3 Kw	línea	1 Unidad	0,89	1000,00	1000,00	1000,00	4,35	4,35	4,35	2,23	2,23	2,23	4,89	4,89
Ventiladores Tipo 2 15 Kw	línea	2 Unidades	0,89	10000,00	10000,00	10000,00	43,48	43,48	43,48	22,28	22,28	22,28	48,85	48,85
Quemador de Biomasa 30 Kw	línea	1 Unidad	0,87	10000,00	10000,00	10000,00	43,48	43,48	43,48	24,64	24,64	24,64	49,98	49,98
Tolva elevadora 5 Kw	línea	1 Unidad	0,88	1666,67	1666,67	1666,67	7,25	7,25	7,25	3,91	3,91	3,91	8,23	8,23
Cidón 10 Kw	línea	1 Unidad	0,87	3333,33	3333,33	3333,33	14,49	14,49	14,49	8,21	8,21	8,21	16,66	16,66
Sinfin 2 Kw	línea	1 Unidad	0,88	666,666667	666,666667	666,666667	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	3,29	3,29
alumbrado secadero1	línea	6 Luminarias de 70 W	0,9	420			1,83			1,83			2,03	0,00
cuarto electrico	línea	2 Luminarias de 52 W	0,9		52			0,23			0,23			0,25
tomas corriente cuarto electrico	línea	8 Unidades	0,9	886	886	886	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	4,28	4,28
CS-SEC				87636,00	87268,00	87216,00	381,03	379,43	379,20	215,92	214,32	214,10	437,95	435,77
				0,870013494		87373,3								
						0%								
cto 1	línea	20 Luminarias de 15 W	0,9	300			1,30	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	1,45	0,00
cto 2	línea	20 Luminarias 15 W	0,9		300		0,00	1,30	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	1,45
cto 3	línea	13 Luminarias de 25 W	0,9			325	0,00	0,00	1,41	0,00	0,68	0,00	0,00	1,57
cto 4	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9	320			1,39	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55	0,00
cto 5	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9		320		0,00	1,39	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55
cto 6	línea	2 Luminarias de 160 W	0,9			320	0,00	0,00	1,39	0,00	0,67	0,00	0,00	1,55
CS-EXTERIOR				620	620	645	2,70	2,70	2,80	1,30	1,30	1,36	2,99	2,99
						628								
						3%								
CT-DGMP	línea	Todos los receptores	0,88	109506,97	109124,97	108875,97	475,85	474,19	473,11	262,13	260,50	259,86	543,27	541,03
				Fi= 28,50		109169,3								
						0,31%								

7.2.4. Equilibrado de líneas

La distribución de las líneas monofásicas que cuelga de una trifásicas se ha hecho de tal manera que las fases queden lo más equilibradas posible, es decir, que de cada fase cuelguen las mismas potencias (o parecidas).

De tal manera, los desequilibrios producidos son nulos o muy bajos, siendo estos los siguientes:

- CS-NAVE 1-0%
- CS-NAVE 2-0%
- CS-NAVE 3-0%
- CS-BIOMASA-0%
- CS-OFICINA-0,4%
- CS-SECADERO-0,3%
- CS-EXTERIOR-2,7%
- CT-DGMP-0,31%

7.2.5. Líneas de distribución

El DGMP estará ubicado en el edificio administrativo. Las líneas de distribución son las que van desde este dispositivo hasta los cuadros secundarios.

La instalación de algunas de las líneas de distribución será enterrada, de la misma manera que la Línea General de Alimentación, así no impedirá la libre circulación de vehículos por la zona en la que vayan situadas. Éstas son: DGMP al cuadro secundario de la oficina, DGMP al cuadro secundario de la Nave 1, DGMP al cuadro secundario de la Nave 2, DGMP al cuadro secundario de la Nave 3, DGMP al cuadro secundario de la Nave almacén de maquinaria y biomasa, DGMP al cuadro secundario del secadero y DGMP al cuadro secundario de alumbrado exterior. Estas líneas estarán compuestas por conductores de cobre, un cable tripolar o tetrapolar 0,6/1 kV con aislamiento tipo XLPE para las secciones más grandes (CT-DGMP 400 mm²), (DGMP-CS SECADERO 400 mm²) y de PVC para el resto.

El resto de líneas no citadas anteriormente, estarán constituidas por cables de cobre multiconductores de tensión 450/750 V en tubos de montaje superficial o empotrados en obra con aislamiento PVC, cumpliendo con lo establecido en las ITCBT-20 y 21.

Las secciones entre el DGMP y los cuadros secundarios han sido obtenidas por el Criterio de Intensidad Máxima Admisible, y comprobadas si cumplen para el Criterio de la caída de Tensión Máxima Permitida.

El procedimiento de cálculo es similar al anterior y por lo tanto no se desarrollará, sino que únicamente se expresarán los resultados.

Asimismo, se calculará el porcentaje de caída de tensión real ya que se deberá tener en cuenta posteriormente para el correcto dimensionado de las líneas que suministran energía directamente a los receptores. Para ello se considerará como pérdida máxima una caída del 3% en alumbrado y 5% en los demás usos.

Para conocer los diámetros exteriores de los tubos de protección de la instalación se recurre a la Tabla 5 de la ITC-BT-21, para líneas en canalizaciones empotradas y a la Tabla 9 de la misma instrucción para canalizaciones enterradas.

7.2.5.1. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 1

Tabla 16: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 1

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos ϕ	I (A)
400	15,606	7,558	12	0,9	25,03

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{15606 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 25,03 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 24 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \phi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 12 \cdot 0,9}{6} = 1,40 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 6 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 6 mm². De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 6 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{real} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 12 \cdot 0,9}{6} = 1,404 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 1,404 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 0,35 \%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-Nave 1 será:

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ adm fuerza}} = 5 - 0,34 = 4,66$$

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ adm alumbrado}} = 3 - 0,34 = 2,66$$

Tabla 17: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 1

DGMP-CS NAVE 1	
Potencia de diseño (kW)	15,606
Longitud (m)	12
cos φ	0,9
Intensidad (A)	25,03
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	6
Intensidad máxima admisible (A)	56
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	0,35
Sección nominal (mm²)	3 x 6
Sección neutro (mm²)	6

7.2.5.2. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 2

Tabla 18: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 2

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos φ	I (A)
400	15,606	7,558	35	0,9	25,03

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15606 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 25,03 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 24 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 35 \cdot 0,9}{6} = 4,10 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 6 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 6 mm². De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 6 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{real} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \phi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 35 \cdot 0,9}{6} = 4,10 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 4,10 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 1,02 \%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-Nave 2 será:

$$\begin{aligned} \delta_{\text{máx adm fuerza}} &= 5 - 1,02 = 3,98 \\ \delta_{\text{máx adm alumbrado}} &= 3 - 1,02 = 1,98 \end{aligned}$$

Tabla 19: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 2

DGMP-CS NAVE 2	
Potencia de diseño (kW)	15,606
Longitud (m)	35
cos ϕ	0,9
Intensidad (A)	25,03
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	6
Intensidad máxima admisible (A)	56
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	1,02
Sección nominal (mm²)	3 x 6
Sección neutro (mm²)	6

7.2.5.3. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave 3

Tabla 20: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 3

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos φ	I (A)
400	15,606	7,558	60	0,9	25,03

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15606 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 25,03 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 24 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 60 \cdot 0,9}{6} = 7,02 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 10 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 10 mm² con una I máx adm de 75 A. De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 10 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{\text{real}} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3 \cdot 0,018 \cdot 25,03 \cdot 60 \cdot 0,9}}{10} = 4,21 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 4,21 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 1,05 \%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-Nave 3 será:

$$\begin{aligned} \delta_{\text{máx adm fuerza}} &= 5 - 1,05 = 3,95 \\ \delta_{\text{máx adm alumbrado}} &= 3 - 1,05 = 1,95 \end{aligned}$$

Tabla 21: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE 3

DGMP-CS NAVE 3	
Potencia de diseño (kW)	15,606
Longitud (m)	60
cos ϕ	0,9
Intensidad (A)	25,03
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	10
Intensidad máxima admisible (A)	75
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	1,05
Sección nominal (mm²)	3 x 10
Sección neutro (mm²)	10

7.2.5.4. Línea del DGMP al cuadro secundario de la Nave de biomasa

Tabla 22: Características de la línea del DGMP al CS – BIOMASA

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos φ	I (A)
400	8,235	3,99	80	0,9	13,20

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{8235 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 13,20 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 13,20 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 13,20 \cdot 80 \cdot 0,9}{6} = 4,93 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 6 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 6 mm² con una I máx adm de 56 A. De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 6 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{\text{real}} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3 \cdot 0,018 \cdot 13,20 \cdot 80 \cdot 0,9}}{6} = 4,93 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 4,93 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 1,23\%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-Biomasa será:

$$\begin{aligned} \delta_{m\acute{a}x \text{ adm fuerza}} &= 5 - 1,23 = 3,77 \\ \delta_{m\acute{a}x \text{ adm alumbrado}} &= 3 - 1,23 = 1,77 \end{aligned}$$

Tabla 23: Características de la línea del DGMP al CS – NAVE BIOMASA/MAQUINARIA

DGMP-NAVE MAQUINARIA Y BIOMASA	
Potencia de diseño (kW)	8,235
Longitud (m)	80
cos ϕ	0,9
Intensidad (A)	13,20
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	6
Intensidad máxima admisible (A)	56
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	1,23
Sección nominal (mm²)	3 x 6
Sección neutro (mm²)	6

7.2.5.5. Línea del DGMP al cuadro secundario de la zona administrativa

Tabla 24: Características de la línea del DGMP al CS – OFICINA

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos φ	I (A)
400	8,394	4,07	1	0,9	13,46

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{8394 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 13,46 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 13,46 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 13,46 \cdot 1 \cdot 0,9}{6} = 0,06 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 6 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 6 mm² con una I máx adm de 56 A. De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 6 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{\text{real}} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 13,46 \cdot 1,0,9}{6} = 0,06 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 0,06 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 0,015\%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-Oficina será:

$$\begin{aligned} \delta_{m\acute{a}x \text{ adm fuerza}} &= 5 - 0,015 = 4,985 \\ \delta_{m\acute{a}x \text{ adm alumbrado}} &= 3 - 0,015 = 2,985 \end{aligned}$$

Tabla 25: Características de la línea del DGMP al CS – OFICINA

DGMP-CS OFICINA	
Potencia de diseño (kW)	8,394
Longitud (m)	1
cos ϕ	0,9
Intensidad (A)	13,46
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	6
Intensidad máxima admisible (A)	56
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	0,015
Sección nominal (mm²)	3 x 6
Sección neutro (mm²)	6

7.2.5.6. Línea del DGMP al cuadro secundario de la zona de secadero

Tabla 26: Características de la línea del DGMP al CS – SECADERO

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos φ	I (A)
400	256,99	145,64	55	0,87	426,36

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{256990 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,87} = 426,36 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 185 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, y para este caso recubrimiento de XLPE, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 450 A.

Como 450 A > 426,36 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 185 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 426,36 \cdot 55 \cdot 0,87}{6} = 106 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 120 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección que se emplearía sería la de 185 mm² con una I máx adm de 450 A, pero se opta por una sección de 400 mm² para que según las condiciones de sobrecargas y cortocircuitos citadas en la ITC-BT-22, el aparato de protección cumpla las condiciones de ambos criterios. De esta forma, se determina la sección del neutro correspondiente a dicha sección de 400 mm² mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 185 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{real} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 426,36 \cdot 55 \cdot 0,87}{400} = 1,59 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 1,59 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 0,40\%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-SECADERO será:

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ adm fuerza}} = 5 - 0,40 = 4,60$$

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ adm alumbrado}} = 3 - 0,40 = 2,60$$

Tabla 27: Características de la línea del DGMP al CS – SECADERO

DGMP-CS SECADERO	
Potencia de diseño (kW)	25,70
Longitud (m)	55
cos ϕ	0,87
Intensidad (A)	426,36
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	185
Sección criterio CT (mm²)	120
Sección elegida	400
Intensidad máxima admisible (A)	665
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	0,86
Sección nominal (mm²)	3 x 400
Sección neutro (mm²)	185

7.2.5.7. Línea del DGMP al cuadro secundario del alumbrado exterior

Tabla 28: Características de la línea del DGMP al CS – ALU EXT

U (V)	P (kW)	Q (VAr)	L (m)	cos ϕ	I (A)
400	1,885	0,913	1	0,9	3,02

- Intensidad máxima admisible

Para cumplir los criterios requeridos se obtienen los siguientes datos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{1885 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9} = 3,02 \text{ A}$$

Tenemos que colocar una sección nominal del conductor de 6 mm², que según la Tabla 5 de la ITC-BT-07, corresponderá con una intensidad máxima admisible de 56 A.

Como 56 A > 3,02 A, la sección de la línea por este criterio se tomará como 6 mm².

- Caída de tensión máxima admisible

La línea no debe superar la caída de tensión máxima permitida para una derivación individual, que es del 1%, y, a mayores, la de la línea de alimentación del 0,5%, por lo que en conjunto no podrá caer su tensión más de 1,5%:

$$\delta_{\text{máx adm}} < 0,015 \cdot U_n = 0,015 \cdot 400 = 6 \text{ V}$$

Siendo la longitud de la línea de enlace de unos 40 m, la sección calculada según el criterio de caída de tensión máxima es la siguiente:

$$S = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \phi}{\delta_{\text{máx}}}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot 3,02 \cdot 1 \cdot 0,9}{6} = 0,014 \text{ mm}^2$$

La sección nominal inmediatamente superior a la calculada es de 6 mm².

En función de los resultados de los diferentes criterios, la sección utilizada será la de 6 mm² con una I máx adm de 56 A. De esta forma, se determina la sección del neutro mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-07, que nos indica que será de 6 mm².

Se calculará también la caída de tensión real producida:

$$\delta_{real} = \frac{k \cdot \rho \cdot \Sigma I \cdot L \cdot \cos \phi}{S}$$

$$\delta_{real} = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,0183 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,9}{6} = 0,014 \text{ V}$$

$$\delta_{real} = 0,014 \text{ V} \cdot \frac{100}{400} = 0,0035\%$$

Esta caída de tensión supone que la caída de tensión máxima admisible en la línea CS-alumbrado exterior será:

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ adm alumbrado}} = 3 - 0,0035 = 2,99$$

Tabla 29: Características de la línea del DGMP al CS – ALUMBRADO EXTERIOR

DGMP-CS ALUMBRADO EXTERIOR	
Potencia de diseño (kW)	1,885
Longitud (m)	1
cos ϕ	0,9
Intensidad (A)	3,02
Tensión (V)	400
Sección criterio IC (mm²)	6
Sección criterio CT (mm²)	6
Intensidad máxima admisible (A)	56
Caída de tensión máxima admisible (%)	1,5
Caída de tensión real (%)	0,0035
Sección nominal (mm²)	3 x 6
Sección neutro (mm²)	6

7.2.6. Líneas receptoras

De los diferentes cuadros de distribución secundarios (C.D.S.) saldrán a su vez las líneas monofásicas y trifásicas, según el servicio a desempeñar, encargadas de suministrar energía eléctrica a todos los receptores instalados en la industria. El cálculo de estas líneas receptoras se realiza sin tener en cuenta ningún coeficiente de simultaneidad.

Para el cálculo de estos circuitos, además de aplicar los criterios definidos en apartados anteriores, se tendrá en cuenta:

- Lo dispuesto en la ITC-BT-44: los circuitos que alimentan lámparas de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. Los circuitos de alimentación de lámparas monofásicas se dimensionan para transportar una carga mínima de 1,8 veces la potencia nominal de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que la fase.
- De acuerdo a la ITC-BT-47, los conductores de conexión que alimenten a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no menor al 125% de la intensidad en plena carga del motor.

Asimismo, de acuerdo con esta instrucción, los conductores de conexión que alimenten a varios motores de forma simultánea deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la suma de la intensidad a plena carga de todos los demás motores.

Para las líneas receptoras se escogen cables de cobre multiconductores de tensión 450/750 V, de montaje superficial. Tendrán aislante PVC, menos la línea receptora que alimenta al secadero que será de XLPE.

A la hora de aplicar el criterio de máxima caída de tensión, habrá que tener en cuenta las pérdidas producidas en las líneas de distribución.

7.2.6.1. Línea del cuadro secundario de la nave 1

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 30: Características de las líneas interiores del CS-NAVE 1

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W
cto1	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto2	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto3	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto4	línea	2 tomas de corriente trifásicas

La caída de tensión máxima admisible es esta línea de receptores será:

$$\delta_{\text{máx adm fuerza}} = 5 - 0,34 = 4,66$$

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 0,34 = 2,66$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

		% caída disponible	U (V)	Ia (A)	Caída de Tension (V)	longitud (m)	Sección mínima (mm2)	Sección comercial mm2)	Caída de tensión (V)	% Caída tension real
DGMP-CSNAVE1	alu1	2,66	230	5,17	6,1	53	1,613570789	2,5	3,948730435	1,716839319
	alu2	2,66	230	5,17	6,1	108	3,288031042	4	5,029043478	2,186540643
	alu3	2,66	230	4,87	6,1	58	1,661924187	2,5	4,06706087	1,768287335
	cto1	4,66	230	13,20	10,7	40	1,773465199	2,5	7,6032	3,30573913
	cto2	4,66	230	13,20	10,7	40	1,773465199	2,5	7,6032	3,30573913
	cto3	4,66	230	13,20	10,7	70	3,103564098	4	8,316	3,615652174
	cto4	4,66	400	3,86	18,6	80	0,515911323	2,5	3,846634826	0,961658706

7.2.6.2. Línea del cuadro secundario de la nave 2

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 31: Características de las líneas interiores del CS-NAVE 2

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W
cto1	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto2	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto3	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto4	línea	2 tomas de corriente trifásicas

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\delta_{\text{máx adm fuerza}} = 5 - 1,02 = 3,98$$

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 1,02 = 1,98$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSNAVE2	alu1	1,98	230	5,17	4,6	53	2,167726413	2,5	3,948730435	1,716839319
	alu2	1,98	230	5,17	4,6	108	4,417253824	6	3,352695652	1,457693762
	alu3	1,98	230	4,87	4,6	58	2,232686029	2,5	4,06706087	1,768287335
	cto1	3,98	230	13,20	9,2	40	2,076469303	2,5	7,6032	3,30573913
	cto2	3,98	230	13,20	9,2	40	2,076469303	2,5	7,6032	3,30573913
	cto3	3,98	230	13,20	9,2	70	3,63382128	6	5,544	2,410434783
	cto4	3,98	400	3,86	15,9	80	0,604056976	2,5	3,846634826	0,961658706

7.2.6.3. Línea del cuadro secundario de la nave 3

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 32: Características de las líneas interiores del CS-NAVE 3

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
alu1	línea	17 Luminarias de 70 W
alu2	línea	17 Luminarias de 70 W
alu3	línea	16 Luminarias de 70 W
cto1	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto2	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto3	línea	3 tomas de corriente monofásicas
cto4	línea	2 tomas de corriente trifásicas

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\delta_{\text{máx adm fuerza}} = 5 - 1,05 = 3,95$$

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 1,05 = 1,95$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSNAVE3	alu1	1,95	230	5,17	4,5	53	2,201076051	2,5	3,948730435	1,716839319
	alu2	1,95	230	5,17	4,5	108	4,485211575	6	3,352695652	1,457693762
	alu3	1,95	230	4,87	4,5	58	2,267035044	2,5	4,06706087	1,768287335
	cto1	3,95	230	13,20	9,1	40	2,092239956	2,5	7,6032	3,30573913
	cto2	3,95	230	13,20	9,1	40	2,092239956	2,5	7,6032	3,30573913
	cto3	3,95	230	13,20	9,1	70	3,661419923	6	5,544	2,410434783
	cto4	3,95	400	3,86	15,8	80	0,608644751	2,5	3,846634826	0,961658706

7.2.6.4. Línea del cuadro secundario de la nave de maquinaria y biomasa

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 33: Características de las líneas interiores del CS-BIOMASA

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
AluBio1	línea	12 Luminarias de 70 W
AluBio2	línea	12 Luminarias de 70 W
Alubio3	línea	12 Luminarias de 70 W
cto1	línea	2tc
cto2	línea	2tc
cto3	línea	2tc
cto4	línea	2 tc3
Bomba Hockey	línea	1

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\delta_{\text{máx adm fuerza}} = 5 - 1,23 = 3,77$$

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 1,23 = 1,77$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSBIOMASA	AluBio1	1,77	230	3,65	4,1	23	0,742815033	2,5	1,2096	0,525913043
	AluBio2	1,77	230	3,65	4,1	35	1,130370703	2,5	1,840695652	0,800302457
	Alubio3	1,77	230	3,65	4,1	40	1,291852232	2,5	2,103652174	0,91463138
	cto1	3,77	230	4,40	8,7	30	0,548033675	2,5	1,9008	0,826434783
	cto2	3,77	230	4,40	8,7	30	0,548033675	2,5	1,9008	0,826434783
	cto3	3,77	230	4,40	8,7	45	0,822050513	2,5	2,8512	1,239652174
	cto4	3,77	400	3,86	15,1	45	0,358708901	2,5	2,16373209	0,540933022
	bomba incendio	3,77	400	4,12	15,1	5	0,042577169	2,5	0,256825481	0,06420637

7.2.6.5. Línea del cuadro secundario de la zona administrativa

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 34: Características de las líneas interiores del CS-OFICINA

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
cto1	línea	8 Luminarias de 26 W
cto2	línea	16 Luminarias de 12 W
cto3	línea	4 Luminarias de 19 W
cto4	línea	8 Luminarias de 12 W
cto5	línea	4 Luminarias de 46 W
cto6	línea	4 Luminarias de 19 W
cto7	línea	11 tc
cto8	línea	11 tc
cto9	línea	11 tc
cto Báscula	línea	1 Unidad de 1 kW
cto Muestras	línea	1 Unidad de 1 kW

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\delta_{\text{máx adm fuerza}} = 5 - 0,015 = 4,985$$

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 0,015 = 2.985$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSOFI	cto1	2,99	230	0,90	6,9	16	0,075831595	2,5	0,208361739	0,09059206
	cto2	2,99	230	0,78	6,9	12	0,049217622	2,5	0,135234783	0,058797732
	cto3	2,99	230	0,33	6,9	15	0,025975967	2,5	0,071373913	0,031032136
	cto4	2,99	230	0,39	6,9	8	0,016405874	2,5	0,045078261	0,019599244
	cto5	2,99	230	0,79	6,9	15	0,062205605	2,5	0,170921739	0,0743138
	cto6	2,99	230	0,33	6,9	21	0,036366354	2,5	0,099923478	0,043444991
	cto7	4,99	230	9,67	11,5	32	0,970844197	2,5	4,453932522	1,936492401
	cto8	4,99	230	9,67	11,5	50	1,516944058	2,5	6,959269565	3,025769376
	cto9	4,99	230	9,67	11,5	65	1,972027276	2,5	9,047050435	3,933500189
	cto Báscula	4,99	400	1,45	19,9	20	0,045305172	2,5	0,361471473	0,090367868
	cto Muestras	4,99	400	1,45	19,9	20	0,045305172	2,5	0,361471473	0,090367868

7.2.6.6. Línea del cuadro secundario de la zona de secadero

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 35: Características de las líneas interiores del CS-SECADERO

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
Transportador de Cadenas 4 kW	línea	2 Unidades
Transportador de Cadenas 5,37 kW	línea	1 Unidad
Elevador de Cangilones 13,42 kW	línea	1 Unidad
Elevador de Cangilones 10,07 kW	línea	1 Unidad
Secadero 97 kW	línea	1 Unidad
Cintas trasportadoras naves 6 kW	línea	3 Unidades
Transportador de banda transversal 20,13 kW	línea	1 Unidad
Transportador de banda inicial 7 kW	línea	1 Unidad
Ventiladores Tipo 1 3 kW	línea	1 Unidad
Ventiladores Tipo 2 15 kW	línea	2 Unidades
Quemador de Biomasa 30 Kw	línea	1 Unidad
Tolva elevadora 5 kW	línea	1 Unidad
Ciclón 10 kW	línea	1 Unidad
Sinfín 2 kW	línea	1 Unidad
alumbrado zona secadero	línea	6 Luminarias de 70 W
cuarto eléctrico	línea	2 Luminarias de 52 W
tomas de corriente cuarto eléctrico	línea	8 Unidades

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\begin{aligned}\delta_{\text{máx adm fuerza}} &= 5 - 0,40 = 4,60 \\ \delta_{\text{máx adm alumbrado}} &= 3 - 0,40 = 2,60\end{aligned}$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máxadm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSSCADERO	Transportador de Cadenas	4,60	400	11,59	18,4	15	0,294677891	2,5	2,168828837	0,542207209
	Transportador de Cadenas	4,60	400	7,78	18,4	12	0,158241995	2,5	1,164661086	0,291165271
	Elevador de Cangilones	4,60	400	19,45	18,4	13	0,428412454	4	1,970697286	0,492674322
	Elevador de Cangilones	4,60	400	14,59	18,4	10	0,247289813	4	1,137505541	0,284376385
	Secadero	4,60	400	140,58	18,4	18	4,287562443	95	0,830433147	0,207608287
	Cintas trasportadoras naves	4,60	400	26,09	18,4	18	0,795630144	10	1,463959465	0,365989866
	Cinta transportadora transversal	4,60	400	29,17	18,4	18	0,889797911	16	1,023246688	0,255811667
	Cinta tmsportadora inicial	4,60	400	10,14	18,4	18	0,309411723	2,5	2,277270279	0,56931757
	Ventiladores Tipo 1	4,60	400	4,35	18,4	14	0,103137241	2,5	0,759090099	0,189772523
	Ventiladores Tipo 2	4,60	400	43,48	18,4	14	1,031372409	25	0,759090099	0,189772523
	Quemador de Biomasa	4,60	400	43,48	18,4	12	0,884033493	25	0,650648651	0,162662163
	Tolva elevadora	4,60	400	7,25	18,4	12	0,147338916	2,5	1,084414419	0,271103605
	Ciclón	4,60	400	14,49	18,4	12	0,294677891	4	1,355518023	0,338879506
	Sinfin	4,60	400	2,90	18,4	12	0,058935366	2,5	0,433765767	0,108441442
	Alumbrado secadero	2,60	230	1,89	6,0	14	0,13328505	2,5	0,318817839	0,138616452
	Alumbrado cuarto eléctrico	2,60	230	0,23	6,0	7	0,008250979	2,5	0,019736342	0,008581018
	tomas corriente cuarto eléctrico	4,60	230	3,85	10,6	15	0,170272538	2,5	0,720593381	0,31330147

7.2.6.7. Línea del cuadro secundario del alumbrado exterior

Se establecen las siguientes líneas receptoras:

Tabla 36: Características de las líneas interiores del CS-ALU EXT

TRAMO	CARACTERÍSTICAS	RECEPTORES
cto 1	línea	3,00
cto 2	línea	3,00
cto 3	línea	3,00
cto 4	línea	3,00
cto 5	línea	3,00
cto 6	línea	3,00

La caída de tensión máxima permitida en los receptores de este cuadro será:

$$\delta_{\text{máx adm alumbrado}} = 3 - 0,0035 = 2,99$$

A partir de estos valores de caída de tensión máxima admisible se obtiene la sección mínima del conductor por el criterio de diferencia de tensiones máxima admisible. Las fórmulas empleadas según se trate de corriente alterna monofásica o corriente alterna trifásica son:

$$s > 2 \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$s > \sqrt{3} \cdot \frac{\rho \cdot l}{\delta_{\text{máx adm}}} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

DGMP-CSALU EXT	cto 1	2,99	230	1,30	6,9	129	0,880818861	2,5	2,422956522	1,053459357
	cto 2	2,99	230	1,30	6,9	129	0,880818861	2,5	2,422956522	1,053459357
	cto 3	2,99	230	1,41	6,9	90	0,665735185	2,5	1,831304348	0,796219282
	cto 4	2,99	230	1,39	6,9	75	0,546244255	2,5	1,502608696	0,653308129
	cto 5	2,99	230	1,39	6,9	75	0,546244255	2,5	1,502608696	0,653308129
	cto 6	2,99	230	1,39	6,9	75	0,546244255	2,5	1,502608696	0,653308129

Tabla 37: Resumen de todas las secciones empleadas en la instalación

Línea	Sección fases (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Sección conductor de protección (mm ²)
CT-DGMP	3 x 400 Cu	185 Cu	240 Cu
DGMP-CS NAVE1	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS NAVE2	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS NAVE3	3 x 10 Cu	10 Cu	10 Cu
DGMP-CS BIOMASA	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CSOFI	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
DGMP-CS SECADERO	3 x 400 Cu	185 Cu	240 Cu
DGMP-CS ALU EXT	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
CS NAVE1	Sección fases (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Sección conductor de protección (mm ²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
CS NAVE2	Sección fases (mm ²)	Sección neutro (mm ²)	Sección conductor de protección (mm ²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS NAVE3	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
alu1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
alu2	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
alu3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
CS NAVE BIOMASA	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
AluBio1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
AluBio2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alubio3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto4	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Bomba (incendios)	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
CS OFICINA	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
cto1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto4	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto5	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto6	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto7	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto8	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto9	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto Báscula	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto Toma muestras	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

CS SECADERO	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
Transportador de Cadenas	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Transportador de Cadenas	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Elevador de Cangilones	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
Elevador de Cangilones	3 x 6 Cu	6 Cu	6 Cu
Secadero	3 x 95 Cu	95 Cu	50 Cu
Cintas trasportadoras naves	3 x 10 Cu	10 Cu	10 Cu
Cinta transportadora transversal	3 x 16 Cu	16 Cu	16 Cu
Cinta transportadora inicial	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ventiladores Tipo 1	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ventiladores Tipo 2	3 x 25 Cu	25 Cu	16 Cu
Quemador de Biomasa	3 x 25 Cu	25 Cu	16 Cu
Tolva elevadora	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Ciclón	3 x 4 Cu	4 Cu	4 Cu
Sinfín	3 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alumbrado secadero	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
Alumbrado cuarto eléctrico	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
tomas corriente cuarto eléctrico	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
CS SECADERO ALU EXT	Sección fases (mm²)	Sección neutro (mm²)	Sección conductor de protección (mm²)
cto 1	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 2	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 3	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 4	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 5	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu
cto 6	1 x 2,5 Cu	2,5 Cu	2,5 Cu

8. DISEÑO DEL TRANSFORMADOR

El transformador nos permitirá transformar la energía contratada en alta tensión a baja tensión.

El transformador se ajustará a lo dispuesto en las normas para centros de transformación compactos y a la UNE 20.138 para transformadores trifásicos para distribución en baja tensión.

Para conocer las necesidades que ha de cubrir, se emplea la siguiente expresión:

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

Siendo:

S es la potencia aparente del transformador en kVA

P es la potencia de diseño de la industria, que resulta ser 319,55 kW

Q es la potencia reactiva de la industria, 173,54 Var

$$S = 363,63 \text{ kVA}$$

El transformador elegido tiene las siguientes características:

- Potencia nominal: $S_n = 400 \text{ kVA}$
- Tensión primaria: $U_{1n} = 20000 \text{ V}$
- Tensión secundaria en vacío: $U_{2n} = 420 \text{ V}$
- Tensión secundaria: $U_{2n} = 400 \text{ V}$
- Tensión de cortocircuito: $U_{cc} = 4\%$
- Relación de transformación: $m = 20\,000/400 = 50$
- Pérdidas en vacío: $P_V = 610 \text{ W}$
- Pérdidas en cortocircuito: $P_{cc} = 3850 \text{ W}$

Su índice de carga óptimo con el cual conseguimos un rendimiento máximo del transformador se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$C_{opt} = \sqrt{(P_{fe}/P_{cu})} = \sqrt{\frac{610}{3850}} = 0,398$$

Siendo:

C_{opt} : índice de carga óptimo del transformador para el cual se obtiene el rendimiento máximo del mismo.

P_{fe} : Pérdidas en el hierro (W)

P_{cu} : Pérdidas en el cobre (W)

Para una carga resistiva en la que $\phi = 0$, por lo que $\cos \phi = 1$, y por lo tanto $P = S = 400\,000 \text{ W}$.

$$\eta = 1 - \frac{C^2 \cdot P_{cu} + P_{fe}}{C \cdot P_1} = 1 - \frac{0,398^2 \cdot 3850 + 610}{0,398 \cdot 400000} \cdot 100 = 99,23\%$$

El índice de carga real del transformador es de:

$$C_{real} = \frac{S_{inst}}{S_{transf}} = \frac{363,63 \text{ kVA}}{400 \text{ kVA}} = 0,91$$

Lo normal es que los transformadores trabajen con cargas variables y esto hace que en la práctica se diseñen estas máquinas con un índice de carga mayor, del orden de 0,7, en nuestro caso 0,8, así el rendimiento será:

$$\eta = \frac{C \cdot S_n \cdot \cos\varphi_2}{C \cdot S_n \cdot \cos\varphi_2 + (C^2 \cdot P_{cu}) + P_{fe}}$$

$$\eta = \frac{0,91 \cdot 400000 \cdot 0,88}{0,91 \cdot 400000 \cdot 0,88 + (0,91^2 \cdot 3850) + 610} \cdot 100 = 0,98\%$$

Se observa que el rendimiento experimenta una gran variación, por lo que cargaremos más el transformador para aprovecharlo mejor.

9. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

La instrucción ITC-BT-22 del REBT indica que todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de dicho circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles, que pueden deberse a:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Según la ITC-BT-17 del REBT, los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Interruptor general automático (IGA): Es un interruptor automático magnetotérmico de corte unipolar, que permite su accionamiento manual y protege la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos
- Pequeños interruptores automáticos: (PIAs) Son interruptores automáticos magnetotérmicos que se colocaran en cada línea, aguas abajo del I.G.A, así en caso de sobrecarga o cortocircuito de una de las líneas, no se cortara toda la instalación, objetivo muy importante en las industrias agroalimentarias.

- Interruptores diferenciales (ID): Los interruptores diferenciales tienen como misión proteger a las personas que maniobran en las instalaciones eléctricas de los riesgos producidos por la corriente.

9.1. Cálculo de las intensidades de Cortocircuito (I_{cc})

La intensidad de cortocircuito determina la capacidad de corte de los elementos de protección, y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$I_{cc,i} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc,i}} \quad \text{ó} \quad I_{cc,i} = \frac{U_n}{Z_{cc,i}}$$

Siendo:

U_n: Tensión nominal

Z_{cc,i}: Impedancia total del circuito. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$Z_{cc,i} = \sqrt{R_{cc,i}^2 + X_{cc,i}^2}$$

Siendo:

R_{cc,i}: Resistencia del circuito, se calcula mediante la siguiente expresión

$$R_{cc,i} = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Siendo:

ρ: resistividad del conductor (ρ cobre = es 0,018 mm²/m)

L: longitud del conductor (m)

S: sección del conductor (mm²)

X_{cc,i}: Reactancia del circuito, este valor se utiliza para el dimensionamiento de conductores en líneas aéreas, para líneas subterráneas su valor es despreciable.

Para la línea de enlace, que traslada la energía desde el transformador hasta el DGMP donde se redistribuye, la impedancia tendrá en cuenta la reactancia del transformador (X_{cc,t}) y del circuito (X_{cc,i}), calculándose con la siguiente expresión:

$$Z_{cct} = \sqrt{R_c^2 + (X_{cc,t} + X_{cc,i})^2}$$

En los circuitos "aguas abajo" de estas, no se tiene en cuenta este X_{cct}, con lo que resulta que:

$$Z_{cct} = \sqrt{\sum R_{cc,i}^2 + \sum X_{cc,i}^2}$$

9.1.1. Intensidades de cortocircuito aguas arriba del transformador

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito en el punto de acometida de la instalación, se tienen en cuenta los datos suministrados por la compañía eléctrica:

$$I_{cc,P} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} = \frac{500 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \cdot 20 \text{ kV}} = 14,43 \text{ kA}$$

Siendo:

SCC: Potencia de cortocircuito de la red, SCC = 500 MVA

Up: Tensión de servicio, Up = 20 kV

Con esta intensidad, se calcula la impedancia de la red de Alta Tensión:

$$Z_{cc,P} = \frac{U_p}{\sqrt{3} \cdot I_{cc,P}} = \frac{20 \text{ kV}}{\sqrt{3} \cdot 14,43 \text{ kA}} = 0,8 \Omega$$

Una vez determinado el valor de la impedancia de la red de Alta Tensión, se obtendrán los valores de resistencia (R) y reactancia (X), considerando que la resistencia es el 20 % de la impedancia tenemos:

$$R_m = 0,20 \cdot Z_s = 0,20 \cdot 0,8 = 0,16 \Omega$$

$$X_m = \sqrt{Z_p^2 - R_p^2} = \sqrt{0,8^2 - 0,16^2} = 0,78 \Omega$$

9.1.2. Intensidades de cortocircuito en el lado de baja tensión

En primer lugar, se calculan Zm, Rm y Xm referidas al secundario, para ello calculamos la impedancia, pero con la tensión del secundario en el numerador y la potencia del primario en el denominador:

$$Z_m = \frac{(400 \text{ V})^2}{(500 \cdot 10^6) \text{ VA}} \cdot 10^3 = 0,32 \Omega$$

$$R_m = 0,20 \cdot Z_s = 0,20 \cdot 0,32 \Omega_m = 0,064 \text{ m}\Omega$$

$$X_m = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = \sqrt{0,32^2 - 0,064^2} = 0,32 \text{ m}\Omega$$

A continuación, se calculan los valores de R y X para el transformador. Sabemos que para el centro de transformación a instalar la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, las pérdidas en el cobre son 3850 W y la tensión secundaria en vacío es 420 V.

A la salida del transformador, la resistencia y reactancia se calculan como sigue:

$$I_s = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{400 \cdot 10^3 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V}} = 577,35 \text{ A}$$

$$R_t = \frac{P_{cu}}{3 \cdot I_n^2} = \frac{3850 \text{ W}}{3 \cdot 577,35^2 \text{ A}^2} \cdot 10^3 = 3,85 \text{ m}\Omega$$

$$Z_t = \frac{U_n^2}{S_n} \cdot U_{cc} = \frac{400^2 \text{ V}^2}{400000 \text{ VA}} \cdot 0,04 \cdot 10^3 = 16 \text{ m}\Omega$$

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2} = \sqrt{16^2 - 3,85^2} = 15,53 \text{ m}\Omega$$

La corriente de cortocircuito del secundario viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} = \frac{100 \cdot 400 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 400 \text{ V}} = 14,43 \text{ kA}$$

Siendo:

P: Potencia del transformador (kVA)

E_{cc}: Tensión de cortocircuito del transformador (4%)

U_s: Tensión en el secundario

I_{cc}: Corriente de cortocircuito (kA)

En el DGMP, hay que tener en cuenta la caída de intensidad debida a la impedancia de la línea de enlace, cuyas componentes se calculan como sigue:

$$R_{le} = \rho \frac{L}{S} = 1,25 \cdot 0,018 \cdot \frac{50,00}{400} \cdot 10^3 = 2,81 \text{ m}\Omega$$

$$X_{le} = \frac{0,085 \text{ m}\Omega}{\text{m}} \cdot 50,0 \text{ m} = 4,25 \text{ m}\Omega$$

Una vez calculadas las diferentes impedancias, se obtendrá el valor de la impedancia total desde la línea de alta tensión hasta los DGMP, utilizando la siguiente expresión:

$$\bar{Z}_{DGMP} = \bar{Z}_m + \bar{Z}_t + \bar{Z}_{LE}$$

$$Z_{DGMP} = \sqrt{(0,064 + 3,85 + 2,81)^2 + (0,32 + 15,53 + 4,25)^2} = 21,19 \text{ m}\Omega$$

Con este valor de impedancia total del circuito, se obtiene la intensidad de cortocircuito total, que determina la capacidad de corte para el cuadro general:

$$I_{cc, DGMP} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{DGMP}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 21,19 \text{ m}\Omega} = \mathbf{10,90 \text{ kA}}$$

El siguiente elemento de la instalación que opone una impedancia y por tanto hace disminuir la intensidad de cortocircuito es el IGA, siendo las componentes de su impedancia:

$$R_{IGA} = 0 \text{ m}\Omega$$

$$X_{IGA} = 0,15 \text{ m}\Omega$$

El cálculo de la intensidad de cortocircuito en los cuadros secundarios se basará en calcular la resistencia y reactancia de la derivación entre el cuadro general y el secundario, y sumarla a las anteriores.

En el CS-NAVE 1:

$$R_{c, CSNAVE 1} = \rho \frac{L}{S} 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{12 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 45 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CSNAVE 1} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 12 \text{ m} = 1,02 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CSNAVE 1} = \sqrt{(6,724 + 0 + 45)^2 + (20,1 + 0,15 + 1,02)^2} = 55,93 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CSNAVE 1} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CSNAVE 1}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 55,93 \text{ m}\Omega} = \mathbf{4,13 \text{ kA}}$$

En el CS-NAVE 2:

$$R_{c, CSNAVE 2} = \rho \frac{L}{S} 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{35 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 131,25 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CSNAVE 2} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 35 \text{ m} = 2,975 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CSNAVE 2} = \sqrt{(6,724 + 0 + 131,25)^2 + (20,1 + 0,15 + 2,975)^2} = 139,92 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CSNAVE 2} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CSNAVE 2}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 139,92 \text{ m}\Omega} = \mathbf{1,65 \text{ kA}}$$

En el CS-NAVE 3:

$$R_{c, CSNAVE 3} = \rho \frac{L}{S} 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{60 \text{ m}}{10 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 135 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CSNAVE 3} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 60 \text{ m} = 5,1 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CSNAVE 3} = \sqrt{(6,724 + 0 + 135)^2 + (20,1 + 0,15 + 5,1)^2} = 143,97 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CS NAVE 3} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CS NAVE 2}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 143,97 \text{ m}\Omega} = \mathbf{1,60 \text{ kA}}$$

En el CS-NAVE BIOMASA/MAQUINARIA:

$$R_{c, CS BIOMASA} = \rho \frac{L}{S} = 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{80 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 300 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CS BIOMASA} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 80 \text{ m} = 6,8 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CS BIOMASA} = \sqrt{(6,724 + 0 + 300)^2 + (20,1 + 0,15 + 6,8)^2} = 307,91 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CS BIOMASA} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CS BIOMASA}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 307,91 \text{ m}\Omega} = \mathbf{0,75 \text{ kA}}$$

En el CS-OFICINA:

$$R_{c, CS OFICINA} = \rho \frac{L}{S} = 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{6 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 3,75 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CS OFICINA} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 1 \text{ m} = 0,085 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CS OFICINA} = \sqrt{(6,724 + 0 + 3,75)^2 + (20,1 + 0,15 + 0,085)^2} = 22,87 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CS OFICINA} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CS OFICINA}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 22,87 \text{ m}\Omega} = \mathbf{10,10 \text{ kA}}$$

En el CS-ZONA DE SECADERO:

$$R_{c, CS SECADERO} = \rho \frac{L}{S} = 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{55 \text{ m}}{400 \text{ mm}^2} \cdot 10^3 = 3,09 \text{ m}\Omega$$

$$X_{c, CS SECADERO} = 0,085 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 55 \text{ m} = 4,68 \text{ m}\Omega$$

$$Z_{C, CS SECADERO} = \sqrt{(6,724 + 0 + 3,09)^2 + (20,1 + 0,15 + 4,68)^2} = 26,79 \text{ m}\Omega$$

$$I_{cc, CS SECADERO} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CS SECADERO}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 26,79 \text{ m}\Omega} = \mathbf{8,62 \text{ kA}}$$

En el CS-ALUMBRADO EXTERIOR:

$$R_{c, CS ALU EXT} = \rho \frac{L}{S} = 1,25 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{mm^2}{m} \cdot \frac{1 m}{6 mm^2} \cdot 10^3 = 3,75 m\Omega$$

$$X_{c, CSALU EXT} = 0,085 \frac{m\Omega}{m} \cdot 1 m = 0,085 m\Omega$$

$$Z_{C, CSALU EXT} = \sqrt{(6,724 + 0 + 3,75)^2 + (20,1 + 0,15 + 0,085)^2} = 22,87 m\Omega$$

$$I_{cc, CS ALU EXT} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{C, CS SECADERO}} = \frac{400 V}{\sqrt{3} \cdot 22,87 m\Omega} = \mathbf{10,10 kA}$$

9.2. Selección de aparataje

Los aparatos han de cumplir las siguientes condiciones marcadas en la ITC-BT-22:

Sobrecargas

1. La intensidad nominal del aparato de protección estará comprendida entre la intensidad del circuito y la máxima admisible del conductor.

$$I_{ct} \leq I_n \leq I_{max adm}$$

2. La intensidad que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo será menor que el producto de 1,45 por la intensidad máxima admisible del conductor del circuito.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Cortocircuitos

1. El poder de corte de los aparatos de protección ha de ser mayor que las intensidades de cortocircuito calculadas.

$$PdC \geq I_{cc max}$$

2. El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo de corte que los conductores tardan en alcanzar su temperatura límite admisible.

$$(I^2 t)_{IA} \leq (I^2 t)_{conductor} = k^2 \cdot s^2$$

9.2.1. Protecciones del DGMP

9.2.1.1. IGA

La intensidad de la línea general de alimentación es de 524,12 A, y la intensidad máxima admisible es de 665 A. por otra parte, la intensidad de cortocircuito asciende a 10,90 kA

La intensidad de regulación del aparato actuará en una banda entre 10 a 20 veces su intensidad nominal I_n (6300-12600 A) para una curva del tipo D.

Con todos estos datos, podemos seleccionar un IGA (interruptor automático magnetotérmico) de instalación fija, modelo h630 de Hager o similar, con las siguientes características:

Tabla 38: Características del interruptor general automático

I_n (A)	630
Poder de corte (kA)	16
Tensión nominal (V)	400
Número de polos	4
Curva	D

9.2.1.2. Interruptores Automáticos (IAs)

Protegen contra sobrecargas y cortocircuitos a los conductores que forman los distintos circuitos independientes.

Una vez realizados los cálculos oportunos y hechas las comprobaciones se eligen diferentes interruptores automáticos con las siguientes características:

Tabla 39: Características de los interruptores automáticos instalados en el DGMP

Línea	I_{cto} (A)	$I_{m\acute{a}x adm}$ (A)	I_n (A)	I_{cc} (kA)	PdC (kA)	Curva
CS NAVE 1	25,03	56	32	4,13	16	C
CS NAVE 2	25,03	56	32	1,65	16	C
CS NAVE 3	25,03	75	32	1,60	16	C
CS-NAVE BIOMASA	13,20	56	16	0,75	16	C

CS-OFICINA	13,46	56	16	10,10	16	C
CS-SECADERO	426,36	665	630	8,62	16	D
CS-ALUMBRADO EXTERIOR	3,02	56	16	10,10	16	C

9.2.1.3. Interruptores diferenciales

Su misión es la protección contra contactos indirectos y se elegirá teniendo en cuenta que la intensidad nominal del diferencial será superior a la intensidad del tramo a proteger e inferior a la intensidad admisible del mismo.

En el cuadro general de mando y protección, irá ubicado solamente un diferencial, el resto de diferenciales se colocarán dentro de los cuadros secundarios. Estos diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA y una tensión de 400 voltios.

Tabla 40: Características del interruptor diferencial instalado en el DGMP

Cuadro	I_{cto} (A)	I máx adm (A)	I_n (A)	I_s (mA)	U (V)
DGMP	524,12	665	630	300	400

9.2.2. Protecciones de los cuadros secundarios

En cada cuadro de distribución secundario se instalarán los siguientes elementos de protección:

- Interruptor diferencial (ID) destinado a la protección de las personas contra contactos indirectos de los circuitos
- Pequeños interruptores automáticos (PIAS). Dispositivos de corte omnipolar para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores. Se coloca uno por cada circuito interior.

Tabla 41: Características de los interruptores diferenciales instalados en los CS

Cuadro	I_{cto} (A)	I máx adm (A)	I_n (A)	I_s (mA)	U (V)
CS NAVE 1	25,03	56	40	300	400
CS NAVE 2	25,03	56	40	300	400
CS NAVE 3	25,03	75	40	300	400
CS-NAVE BIOMASA	13,20	56	40	300	400
CS-OFICINA	13,46	56	40	300	400
CS-SECADERO	426,36	665	500	300	400

CS-ALUMBRADO EXTERIOR	3,02	56	40	300	400
------------------------------	------	----	----	-----	-----

Tabla 42: Características de los pequeños interruptores automáticos

NAVE 1	I _{cto} (A)	I máx adm (A)	I _n (A)	I _{cc} (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	4,13	6	C
ALU 2	5,749	23	10	4,13	6	C
ALU 3	5,411	17,5	10	4,13	6	C
CTO-1	14,667	17,5	16	4,13	6	C
CTO-2	14,667	17,5	16	4,13	6	C
CTO-3	14,667	23	16	4,13	6	C
CTO-4	4,284	17,5	16	4,13	6	D

NAVE 2	I _{cto} (A)	I máx adm (A)	I _n (A)	I _{cc} (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	1,65	4,5	C
ALU 2	5,749	30	10	1,65	4,5	C
ALU 3	5,411	17,5	10	1,65	4,5	C
CTO-1	14,667	17,5	16	1,65	4,5	C
CTO-2	14,667	17,5	16	1,65	4,5	C
CTO-3	14,667	30	16	1,65	4,5	C
CTO-4	4,284	17,5	16	1,65	4,5	D

NAVE 3	I _{cto} (A)	I máx adm (A)	I _n (A)	I _{cc} (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU 1	5,749	17,5	10	1,60	4,5	C
ALU 2	5,749	30	10	1,60	4,5	C
ALU 3	5,411	17,5	10	1,60	4,5	C
CTO-1	14,667	17,5	16	1,60	4,5	C
CTO-2	14,667	17,5	16	1,60	4,5	C
CTO-3	14,667	30	16	1,60	4,5	C
CTO-4	4,284	17,5	16	1,60	4,5	D

CS BIOMASA	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
ALU BIO 1	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
ALU BIO 2	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
ALU BIO 3	4,06	17,5	10	0,75	4,5	C
CTO-1	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-2	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-3	4,89	17,5	16	0,75	4,5	C
CTO-4	4,28	17,5	16	0,75	4,5	D
CTO-5 (BOMBA HOCKEY)	4,73	17,5	16	0,75	4,5	D

CS OFICINA	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
CTO-1	1	17,5	10	10,10	16	C
CTO-2	0,87	17,5	10	10,10	16	C
CTO-3	0,37	17,5	10	10,10	16	C
CTO-4	0,43	17,5	10	10,10	16	C
CTO-5	0,88	17,5	10	10,10	16	C
CTO-6	0,37	17,5	10	10,10	16	C
CTO-7	10,74	17,5	16	10,10	16	C
CTO-8	10,74	17,5	16	10,10	16	C
CTO-9	10,74	17,5	16	10,10	16	C
CTO-BÁSCULA	1,65	17,5	16	10,10	16	D
CTO- MUESTRAS	1,61	17,5	16	10,10	16	D

CS SECADERO	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
CTO-1	13,33	17,5	16	8,62	10	D
CTO-2	8,95	17,5	16	8,62	10	D
CTO-3	22,10	30	25	8,62	10	D
CTO-4	16,58	30	20	8,62	10	D
CTO-5	161,59	207	200	8,62	10	D
CTO-6	29,99	40	32	8,62	10	D
CTO-7	33,53	54	40	8,62	10	D
CTO-8	11,66	17,5	16	8,62	10	D
CTO-9	4,89	17,5	16	8,62	10	D
CTO-10	48,85	70	63	8,62	10	D
CTO-11	49,98	70	63	8,62	10	D
CTO-12	8,23	17,5	16	8,62	10	D
CTO-13	16,66	23	20	8,62	10	D
CTO-14	3,29	17,5	16	8,62	10	D
ALU-SECADERO	2,03	17,5	10	8,62	10	C
ALU-CUARTO ELÉCTRICO	0,25	17,5	10	8,62	10	C
TOMAS DE CORRIENTE	4,28	17,5	16	8,62	10	D

CS ALU EXT	Icto (A)	I máx adm (A)	In (A)	Icc (kA)	PdC (kA)	Curva
CTO-1	1,45	17,5	10	10,10	16	C
CTO-2	1,45	17,5	10	10,10	16	C
CTO-3	1,57	17,5	10	10,10	16	C
CTO-4	1,55	17,5	10	10,10	16	C
CTO-5	1,55	17,5	10	10,10	16	C
CTO-6	1,55	17,5	10	10,10	16	C

9.3. Seguridad: Toma de Tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La toma de tierra atenderá en todo momento a las instrucciones ITC-BT-18 y ITCBT-08; el conductor neutro está conectado directamente a tierra y todas las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de alimentación.

La condición que debe cumplir la toma de tierra es que la tensión de contacto y de paso sean menores que la tensión que produce efectos a una persona; en condiciones normales esta tensión máxima es de 50 V y en condiciones húmedas 24 V.

La resistencia a tierra se calcula según la siguiente expresión (Tabla 5, ITC-BT-

$$R_T = \frac{U}{S} = \frac{24 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 80 \Omega$$

Siendo:

S: sensibilidad del diferencial (300 mA = 0,3 A)

U: Tensión de contacto (24 V)

RT: Resistencia de tierra (Ω)

De lo anterior se extrae que la resistencia a tierra no debe ser superior a 80 Ω .

Se empleará un electrodo constituido por un conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrado horizontalmente a lo largo de todo el perímetro de la nave situado bajo su cimentación. A este electrodo horizontal van unidas derivaciones del conductor de iguales características y que parten de los soportes de la estructura, unidos mediante soldadura.

La resistencia del terreno viene definida por la expresión siguiente:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$

Siendo:

L: longitud del electrodo.

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$), según la norma ITC-BT-18 Tabla 3, se toma un valor de 500 $\Omega \cdot m$.

R: Resistencia de tierra (Ω)

De esta forma, considerando que la resistencia del terreno debe ser menor de 80Ω , la longitud mínima del electrodo será de:

$$L \geq \frac{2\rho}{R} = \frac{2.500}{80} = 12,5 \text{ m} \longrightarrow L \geq 12,5 \text{ m}$$

**SUBANEJO 8.4:
INSTALACIÓN DE
PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS**

SUBANEJO 8.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA.....	1
3. OBJETO.....	1
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
5. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA	2
6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	3
6.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno	3
6.2. Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.....	5
7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	7
7.1. Sectorización.....	8
7.2. Nivel de riesgo intrínseco	9
7.2.1. Cálculo de la intensidad de carga de fuego, ponderada corregida, de cada sector de incendio	9
7.2.2. Riesgo intrínseco de cada sector de incendio.....	10
7.2.3. Cálculo del riesgo intrínseco del establecimiento industrial	13
8. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	13
8.1. Sectorización.....	13
8.2. Materiales	14
8.3. Condiciones de los edificios.....	15
8.3.1. Condiciones del entorno físico.....	16
8.3.2. Condiciones de aproximación de edificios.....	16
8.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	16
8.4.1. Estructura principal de cubiertas ligeras	17
8.4.2. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	17
9. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	18
9.1. Ocupación	18
9.2. Recorridos de evacuación.....	18
9.3. Pasillos de evacuación	19
9.4. Puertas de evacuación.....	19
9.5. Señalización de los medios de evacuación	19
9.6. Ventilación y eliminación de gases y humos de la combustión	20
9.7. Número y disposición de las salidas	21
10. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
10.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	21
10.2. Sistemas manuales de alarma de incendio	21

10.3. Sistemas de comunicación de alarma	21
10.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	22
10.4.1. Sistema de hidrantes exteriores	22
10.4.1.1. Necesidades.....	22
10.4.1.2. Implantación.....	22
10.4.1.3. Caudal requerido y autonomía.....	22
10.4.2. Extinción de incendios	23
10.4.3. Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	24
10.4.4. Sistemas de columna seca	25
10.4.5. Sistemas de rociadores automáticos de agua	25
10.4.6. Sistemas de alumbrado de emergencia.....	25
10.4.7. Señalización.....	25
10.5. Depósito y sistema de bombeo	26
10.5.1. Características del depósito.....	26
10.5.2. Características del sistema de bombeo	26
11. INSPECCIONES	28
11.1. Periodicidad	29
12. RELACIÓN DE NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	29

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se elabora para dar cumplimiento al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales.

2. NORMATIVA

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995 y sus revisiones.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.

Exigencia básica SI 3: "Evacuación de ocupantes" del Documento Básico Seguridad contra incendios incluido en el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/314/2006, de 17 de marzo.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.

Existen dos normas que pueden ser de aplicación a edificios agrarios:

- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE DB SI), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

En este caso se aplicará el Reglamento de Seguridad contra Incendios a todo el establecimiento industrial. Coexisten la actividad principal, no recogida en el CTE DB SI, con otros usos como el administrativo que, por ser una superficie menor de 250 m², tampoco se le aplica el CTE DB SI.

3. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto establecer y definir los requisitos y las condiciones que debe satisfacer la industria para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación, o para dar la respuesta adecuada al mismo en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el mismo pueda producir a personas o bienes.

Así, los objetivos perseguidos al redactar el presente anejo son:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas en cumplimiento de la legislación vigente.

- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderá como tales:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Los almacenamientos industriales
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores

Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total calculada sea igual o superior a tres millones de Mega julios (MJ).

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos materiales.

5. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA

Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con distinta titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, NBE/CPI96 (norma derogada por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación). o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha norma cuando superen los límites indicados a continuación:

- Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- Sala de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

- Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

Tanto como en la industria apícola como en el edificio colindante a ella no se da ninguna de los apartados descritos anteriormente.

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Según el anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se entiende por establecimiento: el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

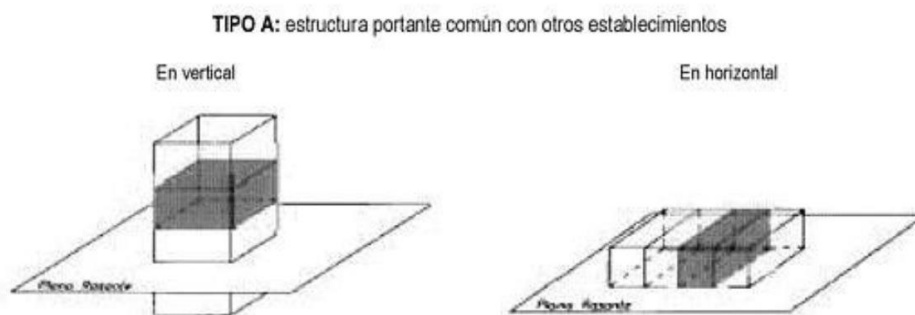
Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

6.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

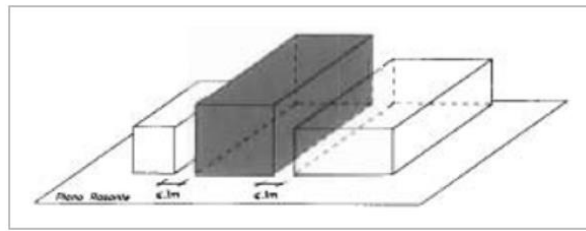
Establecimientos industriales ubicados en un edificio

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.



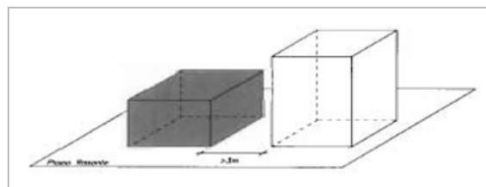
TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que esta adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

TIPO B



TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

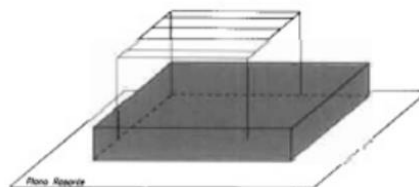
TIPO C



Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio

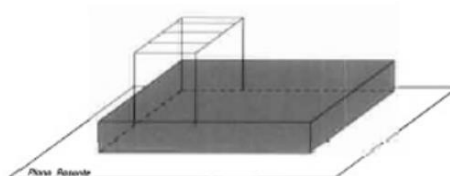
TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carecen totalmente de cerramiento lateral.

Tipo D



TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de la superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Tipo E



Cuando la caracterización de un establecimiento industrial o una parte de este no coincida exactamente con alguno de los tipos definidos en los apartados 5.1.1 y 5.1.2, se considerará que pertenece al tipo con que mejor se pueda equiparar o asimilar justificadamente. En un

establecimiento industrial pueden coexistir diferentes configuraciones, por lo que se deberá aplicar los requisitos de este reglamento de forma diferenciada para cada una de ellas.

En mi caso corresponde con edificio de TIPO A y TIPO D:

- Sector 1: El conjunto de las naves 1 (zona de almacén y descarga de grano), 2 y 3. TIPO A
- Sector 2: Nave almacén maquinaria y biomasa. TIPO A
- Sector 3: Zona de secado (tolva de descarga de biomasa, horno y secadero) y cuarto eléctrico. TIPO D
- Sector 4: Zona administrativa. TIPO A

6.2. Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

El nivel intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determinará la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

- Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1 (RSIEI), del catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.
- Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 1.2 (RSIEI).
- Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , pueden obtenerse de la tabla 1.2.

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Q_s , C_i , R_a , y A tienen la misma configuración que en el apartado anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i) en metros.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de la carga de fuego, por metro cubico q_{vi} , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2.

Las tablas utilizadas en el cálculo son las siguientes:

TABLA 1.1

Grado de peligrosidad de los combustibles

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ICE MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

TABLA 1.2

Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a

Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q_s		R_a	q_v		R_a
	MJ/m^2	$Mcal/m^2$		MJ/m^3	$Mcal/m^3$	
Abonos químicos	200	48	1,5	200	48	1,0
Aceites comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Aceites comestibles, expedición	900	216	1,5	18.900	4.543	2,0
Aceites: mineral, vegetal y animal	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0

7. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El Secadero alimentado con residuos agrarios y forestales se ubicará en una superficie de 102511 m², en el término municipal de Laguna de Negrillos (León), en las parcelas 24,25,26 y 27 del polígono 415.

La actividad objeto del presente proyecto es agropecuaria. Se tomará como referencia lo dispuesto en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre (BOE nº 303 de fecha 17 de diciembre de 2004), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. El citado Real Decreto, establece en su artículo 2 el ámbito de aplicación del mismo, y en el artículo 3 se redactan las excepciones del ámbito de aplicación, entre las que se indica que la actividad agropecuaria queda excluida. Por lo tanto, el Real Decreto 2267/2004 no se considera de aplicación.

Por definición de actividad agropecuaria se entiende en la bibliografía como: *“las relacionadas directamente con la explotación de los recursos vegetales del suelo...”* *“Sus construcciones deberán estar ligadas al servicio de la explotación agrícola,..., debiendo además justificar la superficie de construcción.”* *“Se consideran construcciones e instalaciones agropecuarias las edificaciones destinadas a almacenamiento de cosechas, así como las instalaciones de manipulación necesarias para la conservación de los bienes primarios.”*

El presente Proyecto contempla la inclusión de medidas de protección contra incendios que se desarrollarán a continuación. En la determinación de las medidas P.C.I. se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- a.- Las naves almacén Nave 1 (zona de almacén y descarga de grano), Nave 2, Nave 3 y nave de almacén de biomasa están diseñadas para ser ocupadas en toda su superficie y hasta la altura de 5-6 metros. Esto va a mediatizar parte de las instalaciones de protección contra incendios a implantar.
- b.- El grano almacenado ha pasado, antes de su almacenamiento, por máquinas para la limpieza de los cuerpos extraños, cascarilla y polvo.
- c.- El interior de las naves almacén es lugar de no estancia ni permanencia de personas. El llenado de las naves se produce mediante mecanización (cinta aérea con carro de descarga)
- d.- El interior de las naves almacén es lugar de no estancia ni permanencia de personas. El llenado de las naves almacén de maíz, se produce mediante mecanización (cinta aérea con carro de descarga) El hecho de tratarse de naves para almacenamiento a granel, implica que normalmente la presencia de personas en su interior es mínima, se reduce a las ocasiones en que se almacena o se saca el producto. Por lo que el riesgo para personas es muy reducido.
- e.- Se trata de naves aisladas, que se van a construir en terreno rústico no urbanizable, fuera del pueblo de Laguna de Negrillos (León) y lejos de

cualquier edificación, por lo que el riesgo para edificaciones de terceros es muy reducido.

El riesgo de incendio de la actividad agropecuaria para la que se desarrolla el presente proyecto se engloba dentro de las siguientes áreas:

- Naves almacén para el grano seco, dentro de la zona de almacén de grano seco de la nave almacén 1, y las naves 2 y 3 en su totalidad.
- Nave almacén de maquinaria y biomasa
- Cuarto eléctrico y equipos que constituyen el secado del maíz, dentro de la zona de secadero de la nave 1
- Edificio de oficinas.

7.1. Sectorización

Se establecen cuatro sectores de incendio para toda la explotación. Las superficies útiles y construidas de cada una de las zonas ya han sido mencionadas en el apartado 6: Conclusiones del anejo 6. INGENIERÍA DEL PROCESO

- Sector 1: El conjunto de las naves 1 (zona de almacén y descarga de grano), 2 y 3
- Sector 2: Nave almacén de maquinaria y biomasa
- Sector 3: Zona de secado y cuarto eléctrico
- Sector 4: Zona administrativa

Tabla 1: Sectores de incendio y sus superficies

Sector	Zona	S (m ²)	S sector (m ²)
1	Zona almacén y zona de descarga nave 1	1124	4004
	Nave 2	1440	
	Nave 3	1440	
2	Nave almacén maquinaria y biomasa	480	480
3	Zona de secado y cuarto eléctrico	317,71	317,71
4	Zona de entrada y espera	19,42	100
	Zona de atención al cliente	21,05	
	Despacho	14,93	
	Aseos	10,56	
	Vestuarios y duchas	23,72	
	Pasillos	10,32	

Cada sector está aislado del resto y no presenta continuidades que puedan transmitir el fuego a los otros sectores.

7.2. Nivel de riesgo intrínseco

7.2.1. Cálculo de la intensidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada sector de incendio

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, el nivel de riesgo intrínseco de cada zona de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \times q_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Siendo:

Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i : Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% del sector de incendio.

A : Superficie construida del sector de incendio, en m².

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones:

• Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento, se puede utilizar la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio (MJ/m² ó Mcal/m²).

q_{si} : Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (MJ/m²). Véase la tabla 1.4 del R.D. 2267/2004.

S_i : Superficie de cada zona con proceso densidad de carga de fuego, q_i diferente, (m²).

Ci: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

A: Superficie construida del sector de incendio (m²)

- Para actividades de almacenamiento, se puede utilizar la fórmula

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde,

Q_s: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio (MJ/m² ó Mcal/m²).

q_{vi}: Carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio (MJ/m³ ó Mcal/m³). Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

Ci: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

h_i: Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), (m).

s_i: Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente q_{vi}, existente en el sector de incendio (m²).

Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.

A: Superficie ocupada del área de incendio (m²).

7.2.2. Riesgo intrínseco de cada sector de incendio

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
Medio	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1.275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1.275 < Q _s ≤ 1.700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1.700 < Q _s ≤ 3.400

Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Sector 1: El conjunto de las naves 1 (zona de almacén y descarga de grano), 2 y 3

Tabla 2: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del Sector 1

Zona	Tipo	q_v (MJ/m ³)	A (m ²)	si (m ²)	h (m)	C ₁	Ra
Almacén y descarga nave 1	A	800	1124	1110,78	5,5	1,3	1,5
Nave 2	A	800	1440	1414,89	5,5	1,3	1,5
Nave 3	A	800	1440	1414,89	5,5	1,3	1,5

$$QTA = \frac{(800 \cdot 1110,78 \cdot 5,5 \cdot 1,3) + (800 \cdot 1414,89 \cdot 5,5 \cdot 1,3) \times 2}{(1124 + 1440 + 1440)} \cdot 1,5 = 8444 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_s = 8444 \frac{MJ}{m^2}$$

Nivel de Riesgo Intrínseco: Alto – 7

Sector 2: Zona de secado (tolva de descarga de biomasa, horno y secadero) y cuarto eléctrico

Tabla 3: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del Sector 2

Zona	Tipo	q_v (MJ/m ³)	A (m ²)	si (m ²)	h (m)	C ₁	Ra
Nave almacén maquinaria y biomasa	A	2500	480	464,49	5,0	1,3	2

$$Q_s = \frac{(2500 \cdot 464,49 \cdot 5,0 \cdot 1,3)}{480} \cdot 2 = 31450 \frac{MJ}{m^2}$$

Nivel de Riesgo Intrínseco: Alto – 8

Sector 3: Zona de secado (tolva de descarga de biomasa, horno y secadero) y cuarto eléctrico

Tabla 4: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del Sector 3

Zona	Tipo	q_s (MJ/m ²)	q_v (MJ/m ³)	A=si (m ²)	h(m)	C ₁	Ra
Secadero	D		800	34	24	1,3	1,5

Horno de biomasa	D	200		9,62	-	1,3	1
Cuarto eléctrico	D	600		25,79	-	1,3	1,5
Resto zona secadero	D	800		248,3	-	1,3	1,5

$$Qs1 = \frac{(800 \cdot 34 \cdot 24 \cdot 1,3 \cdot 1,5)}{34} = 37440 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Qs2 = \frac{(200 \cdot 9,62 \cdot 1,3 \cdot 1,0) + (600 \cdot 25,79 \cdot 1,3 \cdot 1,5) + (1700 \cdot 248,3 \cdot 1,3 \cdot 1,5)}{(9,62 + 25,79 + 248,3)} = 1480,47 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Qst = 37440 + 1480,47 = 38920,47 \frac{MJ}{m^2}$$

Nivel de Riesgo Intrínseco: Alto – 8

Sector 4: Zona administrativa

Tabla 5: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Qs, del Sector 4

Zona	Tipo	qs (MJ/m ²)	A= si (m ²)	C ₁	Ra	qi·si·C ₁
Zona de entrada y espera	A	400	18,00	1,2	1	8640
Zona atención al cliente	A	400	18,85	1,2	1	9048
Despacho	A	400	13,06	1,2	1	6268,8
Aseos	A	200	9,58	1	1	1916
Duchas y vestuarios	A	200	22,96	1	1	4592
Pasillo	A	400	8,82	1,2	1	4233,6

$$Qs = \frac{8640 + 9048 + 6268,8 + 1916 + 4592 + 4233,6}{100} \cdot 1 = 346,99 \frac{MJ}{m^2}$$

Nivel de Riesgo Intrínseco: Bajo – 1

Tabla 6: Resumen de los resultados

Sector	Qs (MJ/m ²)	S (m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco
1	8444	4004	Alto 7
2	31450	480	Alto 8
3	38920,47	317,71	Alto 8
4	346,99	100	Bajo 1

7.2.3. Cálculo del riesgo intrínseco del establecimiento industrial

Finalmente, el nivel de riesgo intrínseco de los edificios de todo el establecimiento industrial se evaluará empleando la siguiente expresión:

$$Q_e = \frac{\sum Q_s \times A_i}{\sum A_i} \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Qe: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial (MJ/m²).

Qsi: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio que componen el edificio industrial (MJ/m²).

Ai Superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio que componen el edificio industrial (m²).

Sector	Qs (MJ/m ²)	S (m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco
1	8444	4004	Alto 7
2	31450	480	Alto 8
3	38920,47	317,71	Alto 8
4	346,99	100	Bajo 1

$$Q_s = \frac{(8444 \cdot 4004) + (31450 \cdot 480) + (38920,47 \cdot 317,71) + (346,99 \cdot 100)}{4004 + 480 + 317,71 + 100}$$

$$= 12507,04 \frac{MJ}{m^2}$$

Según la clasificación del nivel de riesgo intrínseco de acuerdo a la densidad de carga de fuego ponderada y corregida a partir de la tabla 1.3 del RD 2267/2004, de 3 de diciembre, se observa que para la planta de secado el Nivel de Riesgo Intrínseco es ALTO -7.

8. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

8.1. Sectorización

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I del RSCIEI. En el caso que nos ocupa:

Sector	Qs (MJ/m ²)	S (m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco
1	8444	4004	Alto 7
2	31450	480	Alto 8
3	38920,47	317,71	Alto 8
4	346,99	100	Bajo 1

La máxima superficie construida admisible en cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del Reglamento.

Teniendo en cuenta que el riesgo intrínseco de la industria es alto (7) y que la configuración del establecimiento es de tipo C, y según la nota (4) obtenemos que:

En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

8.2. Materiales

El comportamiento frente al fuego de un material viene determinado por las características y cualidades del mismo, conociéndose como reacción al fuego. Es de gran importancia la elección de los materiales empleados en el acabado de obras, ya que de las características de los mismos dependerá en gran medida la iniciación del incendio, y su propagación inmediata en los comienzos del mismo.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Los productos utilizados serán:

- Suelos

- El revestimiento de los suelos será mediante un solado de plaqueta cerámica, en la zona de oficina, y en las zonas de aseos/vestuarios

- La solera será de 15 cm de hormigón en masa HA-30/P/20/I de cemento CEM I 32,5 R, con un mallazo $\Phi 6$ a 15 x 15 cm sobre zahorra compactada con un espesor mínimo de 20 cm. Toda la solera de las naves tendrá un acabado superficial antideslizante y anti polvo con litio

Los materiales empleados en el revestimiento de suelos deben ser de clase CFLs1 o más favorable; dado que los materiales empleados cumplen esta condición, se consideran aptos.

- Paredes

- El acabado exterior del edificio de oficinas-vestuarios será de mortero monocapa de color o chapa de acero prelacado. En el interior será en pintura plástica lisa sobre enlucido, en la zona de aseos/vestuarios se colocará un aplacado cerámico
- Las divisiones interiores de la zona de oficinas se ejecutarán mediante 1/2 asta o tabicón de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm de espesor, para guarnecer-enlucir, o enfoscar y alicatar según los casos.
- El cerramiento de la zona administrativa está formado por muros de carga de termoarcilla de 24 cm de espesor, cámara de aire con aislamiento térmico de 6 cm., y tabicón de L.H.DE.
- El cerramiento de las naves es a base de muro de hormigón armado de 35 cm de espesor.

Los materiales empleados en el revestimiento de paredes deben ser de clase Cs3- d0 o más favorable; dado que los materiales empleados cumplen esta condición, se consideran aptos.

- Techos

- La cubierta de la zona administrativa será de panel sándwich de poliuretano de 4 cm de espesor, clavado a una capa de compresión de 3 cm sobre tableros de ramillón, las pendientes se conseguirán con tabiques palomeros de ladrillo hueco simple, para aislar térmicamente se colocará una manta tipo IBR de 80 mm de espesor sobre el forjado unidireccional, de viguetas de hormigón pretensado y entrevigado de piezas cerámicas que soporta todo el sistema de cubierta. El techo será mediante placas modulares con perfilera vista, la zona de aseos/vestuarios llevará el mismo sistema de placas modulares, pero estas serán resistentes a la humedad.
- Para las naves almacén de maíz, la cubierta está formada por placas de chapa prelacada soportada por correas ZF-160 x 2.0 galvanizadas colocadas a una distancia de 1 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 33 %.
- Para la nave almacén de maquinaria y biomasa, la cubierta está formada por placas de chapa prelacada soportada por correas ZF-120 x 3.0 galvanizadas colocadas a una distancia de 0,6 m. La cubierta será a dos aguas con una pendiente del 50 %

Los materiales empleados en el revestimiento de paredes deben ser de clase Cs3- d0 o más favorable; dado que los materiales empleados cumplen esta condición, se consideran aptos.

8.3. Condiciones de los edificios

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios. En ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar las recomendaciones que se indican a continuación.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

– Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

– Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

– No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen.

8.3.1. Condiciones del entorno del edificio

La resistencia del suelo a punzonamiento debe ser 10 t sobre 20 cm, esta condición debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, sitas en este espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 m x 0,15 m, y deberán ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

8.3.2. Condiciones de aproximación de edificios

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- Capacidad portante del vial: 2.000 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

8.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma

correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificadas por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2 del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Para un establecimiento tipo C con nivel de riesgo intrínseco alto (7) con la planta sobre la rasante, la estabilidad al fuego es R90 (EF 90) o superior.

8.4.1. Estructura principal de cubiertas ligeras

La cubierta de esta industria se considera ligera, ya se denominan como tales aquellas cuya carga permanente es inferior a 100 Kg/ m².

Para la estructura principal de cubiertas ligeras de los edificios tipo C y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar el valor R 30 (EF 30).

En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta, pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

8.4.2. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Capacidad portante R.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c) Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego EF-90, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, REI-240 (RF-240) en el caso de elementos con función portante y EI-240 en el caso de elementos sin esta función, al tratarse de un establecimiento industrial de riesgo alto.

Esta condición es cumplida por los materiales del proyecto objeto. En el caso del muro prefabricado de hormigón que cierra el almacén de biomasa, el fabricante nos garantiza una resistencia al fuego EI-240. El cerramiento de la oficina también cumple la condición al ser un muro de carga de termoarcilla de 240 mm de espesor >110 mm, cámara de aire con aislamiento térmico de 6 cm., y tabicón de L.H.DE, su resistencia al fuego es EI-240 (según el anejo F del CTE-DB-SI).

9. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

9.1. Ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos (P) deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$

Donde “p” representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En el caso que nos ocupa, el establecimiento industrial cuenta con una plantilla inferior a 100 personas (5 trabajadores máximo) por lo que se deberá aplicar la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100$$

En esta industria trabajan a la vez 3 operarios, 1 administrativo y 1 gerente, lo que supone un total de 5 personas:

$$P = 1,10 \cdot p = 1,10 \cdot 5 = 5,5$$

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior. Por tanto, en esta industria $P = 6$.

9.2. Recorridos de evacuación

Las distancias de los recorridos de evacuación se calculan en función del riesgo intrínseco y el número de salidas de evacuación. Al estar frente a un establecimiento industrial de riesgo alto, de más de una salida de evacuación, la longitud máxima del recorrido de evacuación se establece en 25 m.

En nuestro caso, al ser una construcción un tanto particular, debido a la naturaleza de las instalaciones y siendo éstas de grandes dimensiones, con amplias salidas, se consideran los recorridos, pasillos y puertas de evacuación exclusivamente en las oficinas.

9.3. Pasillos de evacuación

La anchura de los pasillos será al menos igual a un doscientosavo de la ocupación del sector de incendio, y nunca inferior a 1 m. Así:

$$A = P/200 = 6/200 = 0,03 < 1 \text{ m} \longrightarrow A = 1 \text{ m}$$

Todos los pasillos de la oficina tienen una anchura superior a un metro, por lo que cumplen el requisito de evacuación. Asimismo, carecerán de obstáculos, aunque en ellos pueden existir elementos salientes localizados en las paredes, siempre que, salvo en el caso de los extintores, se mantenga la anchura mínima establecida (1m) y no se reduzca más de 10 cm la anchura calculada.

9.4. Puertas de evacuación

La anchura de las puertas será al menos igual a un doscientosavo de la ocupación del sector de incendio, y nunca inferior a 80 cm. Así:

$$A = P/200 = 6/200 = 0,03 < 0,80 \text{ m} \longrightarrow A = 0,80 \text{ m}$$

Todas las puertas instaladas en el proyecto tienen hojas de una anchura superior a ochenta centímetros, por lo que cumplen el requisito de evacuación.

9.5. Señalización de los medos de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto o cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La seña con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- En los recorridos, las salidas que no sean de evacuación deben señalizarse con señales definidas en la Norma UNE 23033 en un lugar visible y próximo a la puerta.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que queda claramente indicada la alternativa correcta.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.
- La señalización de los medios de protección contra incendios de uso manual se realiza mediante señales definidas en la UNE 23033, de la forma y tamaño establecido en la UNE 81501.

9.6. Ventilación y eliminación de gases y humos de la combustión

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Los sectores con actividades de producción:
 - De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 2.000 \text{ m}^2$.
 - De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 1.000 \text{ m}^2$.
- b) Los sectores con actividades de almacenamiento:
 - De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 1.000 \text{ m}^2$.
 - De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 800 \text{ m}^2$.

En nuestro caso, únicamente el sector 1 (Riesgo intrínseco alto y superficie construida de $4004 \text{ m}^2 > 800 \text{ m}^2$) necesitaría sistema de evacuación de humos y estas naves ya llevan sistema de ventilación.

Para naves de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos. Para el resto de edificaciones de la industria no sería necesario el diseño y colocación de sistemas de evacuación de humos.

Para estas edificaciones de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos:

- a) Los sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:
 1. Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.
 2. Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 /200 \text{ m}^2$ o fracción.
- b) Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:
 1. Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$ o fracción.
 2. Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta. Deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

9.7. Número y disposición de las salidas

Se considera origen de ocupación todo punto ocupable de un edificio. Los establecimientos (sectores) industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I del reglamento, como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.

Los de riesgo intrínseco medio no es necesario que dispongan de más de una salida cuando su número de empleados sea igual o inferior a 50 personas.

Por lo tanto, y debido a la ocupación de los sectores, ya que ésta es mínima, cada nave de almacenamiento dispondrá de dos salidas de grandes dimensiones (6,0 x 6,0 m). El edificio administrativo dispondrá de una única salida. Lo que hace un total de 9 salidas de emergencia.

10. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden del 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Asimismo, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del Real Decreto 1630/92 y posteriores resoluciones.

En estas resoluciones se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

10.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

En nuestro caso, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en el sector 1, ya que éste supera la superficie de 800 m².

10.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

No se instalarán sistemas manuales de alarma, ya que se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en el sector 1, y el resto de sectores tienen una superficie inferior a 800 m².

10.3. Sistemas de comunicación de alarmas

No se instalarán sistemas de comunicación de alarma en este establecimiento industrial, ya que la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es menor de 10.000 m².

10.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Hay que tener en cuenta que la torre de secado, uno de los elementos más susceptibles de incendio en la industria, cuenta con una instalación de agua antiincendios.

Primero vamos a concretar qué tipos de sistemas vamos a instalar en el establecimiento industrial y posteriormente dimensionaremos el sistema de abastecimiento del agua. El caudal y reserva de agua de éste se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el reglamento, y que se resume en la primera tabla del anexo III del mismo.

En este caso se instalarán únicamente BIEs, por lo tanto:

- Caudal de agua: requerido por las BIEs (Qb)
- Reserva de agua: necesaria para las BIEs (Rb)

10.4.1. Sistema de hidrantes exteriores

10.4.1.1. Necesidades

En la siguiente tabla resumen se indica, dependiendo del sector de incendios, la necesidad o no, de establecer sistema de hidrantes exteriores según lo especificado en la Tabla 3.1 del Anexo III del RSCIEI en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco.

Tabla 7: Necesidades de sistema de hidrantes exteriores

Sector	Tipo E.I.	S (m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco	Sist. Hidrantes exteriores
1	C	4004	Alto 7	SI
2	C	480	Alto 8	NO
3	D	317,71	Alto 8	NO
4	A	100	Bajo 1	NO

Será necesaria la instalación de un sistema de hidrantes exteriores únicamente en el Sector 1, que estarán dispuestos bajo nivel de tierra para que no supongan un obstáculo en la circulación de personas y vehículos.

10.4.1.2. Implantación

Según el punto 7.2. Implantación del Anexo III del RSCIEI, los hidrantes se instalarán aproximadamente en la mitad de las fachadas frontales de las naves de almacenamiento, teniendo al menos uno de ellos una salida de 100 mm.

10.4.1.3. Caudal requerido y autonomía

Las necesidades de agua para proteger cada una de las zonas (áreas o sectores de incendio) que requieren un sistema de hidrantes se hará de acuerdo con los valores de la siguiente tabla.

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
TIPO	CAUDAL (L/MIN)	AUTON (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON. (MIN)
A	500	30	1000	60	1000	90
B	500	30	1000	60		
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

En nuestro caso, para el sector 1 con una configuración del establecimiento industrial de tipo C y riesgo intrínseco alto, nos corresponde un caudal de 2000 l/min con una autonomía de 90 minutos. Se debe tener en cuenta que la presión mínima en las bocas de salida de los hidrantes será de cinco bar cuando se estén descargando el caudal indicado.

10.4.2. Extintores de incendios

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente.

Como el fuego en los sectores de incendio de este establecimiento industrial es clase A (combustibles sólidos), la dotación de extintores del sector de incendios se determinará según la Tabla 3.1 del anexo III del reglamento. Se resume en la siguiente tabla:

Tabla 8: Dotación de extintores portátiles en los sectores de incendio de la industria

Sector	S (m ²)	Nivel de Riesgo Intrínseco	Número de extintores	Agente extintor
1	4004	Alto 7	20	34 A
2	480	Alto 8	2	34 A
3	317,71	Alto 8	2	34 A
4	100	Bajo 1	1	21 A

Los extintores colocados serán de agua pulverizada para los sectores 1 y 2; para los sectores 3 y 4 se utilizarán extintores de polvo ABC polivalente.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros. La altura de colocación no será superior a 1,70 metros sobre el suelo.

La dotación estará de acuerdo con lo establecido en los apartados anteriores, excepto el recorrido máximo hasta uno de ellos, que podrá ampliarse a 25 m.

NOTA: Dado que el sector 1 se compone de las naves de almacén de grano, y los extintores van a estar cubiertos por el grano, dificultando la accesibilidad a los mismos, solamente se colocará un extintor en cada entrada de las naves, es decir, 2 extintores por nave. Por otro lado, dado que el sector 3 (zona de secadero y cuarto eléctrico) es una zona de alto riesgo de incendio, en lugar de dos extintores se colocarán tres.

10.4.3. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en el sector 1 ya que su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es $S > 500 \text{ m}^2$.

- Tipo de BIEs y necesidades de agua

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, para su disposición y características se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Tabla 9: Características y condiciones hidráulicas de las BIEs

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25 mm	2	60 min
Medio	DN 45 mm*	2	60 min
Alto	DN 45 mm*	3	90 min

* Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45 mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor "K" del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo.

Los diámetros equivalentes mínimos serán 10 mm para BIE de 25 y 13 mm para las BIE de 45 mm.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a dos bar ni superior a cinco bar, y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

La red se protegerá contra la corrosión, las heladas y las acciones mecánicas, en los puntos en los que se considere preciso.

NOTA: Dado que el sector 1 se compone de las naves de almacén de grano, y las BIE van a estar cubiertas por el grano, no se instalarán ya que no van a estar accesibles.

10.4.4. Sistemas de columna seca

No será necesaria la instalación de este sistema de extinción ya que el establecimiento industrial estudiado sólo dispone de una planta, siendo su altura inferior a 15 m

10.4.5. Sistemas de rociadores automáticos de agua

Será necesario un sistema de rociadores automáticos en el sector 1 ya que la superficie del sector es $4004 \text{ m}^2 > 1.000 \text{ m}^2$.

10.4.6. Sistemas de alumbrado de emergencia

Será necesario un sistema de alumbrado de emergencia en el cuarto eléctrico, ya que se encuentra dentro de la condición a) del apartado 16.2. de la Guía Técnica del reglamento:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

10.4.7. Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real

Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se colocarán señales que indiquen el recorrido a seguir para llevar a cabo la evacuación de la industria, situadas a una altura inferior a 1,70 metros. En todas las puertas que dan al exterior, se colocará un cartel con el texto "SALIDA".

10.5. Depósito y sistema de bombeo

La planta de secado contará con un recinto dedicado a la implantación de un sistema de bombeo, en el que se alojará un depósito de 150000 litros de capacidad con su correspondiente grupo de bombeo.

10.5.1. Características del depósito

En el proceso de fabricación se somete a las chapas de acero galvanizado a varios tratamientos tanto químicos como físico para su posterior pintado y se curvan y taladran con maquinaria de gran precisión para conseguir que su acoplamiento sea perfecto. El suelo del depósito de PVC se realiza mediante soldadura de color garantizando su estanquidad y facilidad de colocación en obra, ya que las soldaduras a realizar "in situ" son mínimas al llegar el suelo ya hecho de fábrica. Los depósitos están fabricados con chapas de acero corrugadas y galvanizado, laminado en frío y galvanizado que garantiza la resistencia a la corrosión. La economía es un factor a tener en cuenta, la obra civil a realizar es de escasa entidad, siendo preciso efectuar solamente un zuncho perimetral, de hormigón armado como soporte del depósito.

Dado que se estima un volumen de agua necesario de 145000 litros, se elige el depósito de 149879 litros de capacidad de la siguiente tabla:

MODELO	ALTURA (m)	DIÁMETRO (m)	CAPACIDAD (l)
DEPOSITOS DE 100.000 A 200.000 LITROS			
22	4,18	5,660	105.169
30	2,51	7,550	112.290
30	3,35	7,550	149.879
37	2,51	9,434	175.470
30	4,18	7,550	187.013

10.5.2. Característica del sistema de bombeo

Seleccionamos un equipo tipo C.E.D., que incorpora 1 bomba principal eléctrica, 1 principal diesel, 1 bomba jockey.

Bombas principales

La bomba principal suministra el caudal y presión requeridos por el sistema. Debe ser capaz de impulsar como mínimo el 140% del caudal nominal a una presión no inferior al 70% de la presión nominal. Los motores de las bombas principales deben dimensionarse para la potencia máxima absorbida de la bomba en el punto de sobrecarga más un margen de

seguridad. Las bombas principales según normativa deben arrancar automáticamente pero el paro de las mismas debe ser obligatoriamente manual.

Bomba auxiliar "JOCKEY"

Bomba multicelular vertical u horizontal con motor eléctrico, es la encargada de mantener la red presurizada, compensando las posibles fugas de la instalación y evitando la puesta en marcha de la bomba principal por una pequeña fuga. La bomba jockey arranca y para automáticamente a través de la señal de un presostato.

Selección de la bomba de BIES

El caudal nominal es de 400 l/min., caudal que debe ser mantenido durante una hora. La presión no deberá ser inferior a 4.64 bares. En m.c.a son 47,3.

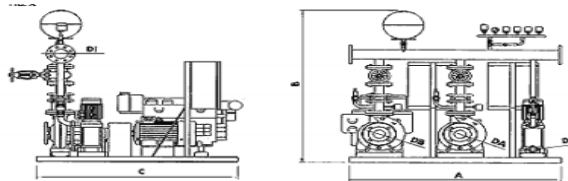
400 litros/min. → 24000 litros/hora

El 140% será 33600 litros/hora, esto es, 33.6 metros cúbicos/hora. De la siguiente tabla del catálogo de SACI:

Tipo	Potencia			CAUDAL NOMINAL m ³ /h													
				Caudal de sobrecarga en m ³ /h													
	PRAL. ELEC.	PRAL. DIESEL	JOCKEY C.V.	12	18	24	30	36	42	48	60	72	84	96			
				ALTURA NOMINAL en m.c.a.													
				Altura de sobrecarga en m.c.a.													
C.E.D./316 S 17/ 7.5	7,5	8	2	42	41	38											
				41	33	32											
C.E.D./320 S 20/10	10	14	2	50	48	45	42										
				49	44	38	30										
C.E.D./320 S 22/15	15	14	2,5	63	62	59	57	53									
				62	58	54	47	37									
C.E.D./325 S 23/15	15	14	3	78	77												
				76	73												
C.E.D./325 S 25/20	20	24	3	89	87												
				86	84												
C.E.D./325 S 26/25	25	24	4	101	98	94											
				97	93	78											

Vemos que el modelo C.E.D./320 S 22/15 cumple con los criterios de diseño. En la siguiente tabla podemos encontrar las dimensiones del conjunto:

DIMENSIONES CONTRAINCENDIOS I BOMBA PRINCIPAL ELECTRICA Y I PRINCIPAL DIESEL Fig.-A



DIMENSIONES:

MODELO EQUIPO C.E.D.	Ø DI COLECTOR I.M.P.	MEDIDAS			FIG.
		A*	B*	C*	
C.E.D./316 S 17/ 7.5	DN 80	1.500	1.550	1.400	A
C.E.D./320 S 20/10	DN 80	1.500	1.590	1.400	A
C.E.D./320 S 22/15	DN 80	1.600	1.590	1.400	A
C.E.D./325 S 23/15	DN 80	1.600	1.655	1.400	A
C.E.D./325 S 25/20	DN 80	1.600	1.655	1.400	A
C.E.D./325 S 26/25	DN 80	1.600	1.655	1.400	A
C.E.D./425 S 24/20	DN 80	1.600	1.655	1.400	A

Bomba de la red de hidrantes

Aquí el caudal necesario es de 2400 l/min., es decir, 144000 litros o lo que es lo mismo, 144 metros cúbicos a la hora.

Vamos a suponer que nuestro hidrante puede alimentar directamente una lanza boquilla o que puede ser conectado a un grupo motobomba de los bomberos. El caso más restrictivo es el segundo, pues necesitaré (según UNE) 7 bares en punta de lanza.

Las pérdidas a lo largo de la tubería de 200mm en el recorrido de unos 60 metros son despreciables:

$$Re = 21.22 * \frac{Q\rho}{d\mu} = 21.22 * \frac{2400 * 998}{200 * 1.1} = 231027$$

$$K = 0.000225$$

Yendo al diagrama de Moody:

$$F=0.002$$

$$\Delta p_m = 2,252 \frac{fL\rho Q^2}{d^5} < 1 * 10^5$$

Despreciable

Del catálogo de bombas SACI:

Tipo	Potencia			CAUDAL NOMINAL m3/h												
				Caudal de sobrecarga en m3/h												
	PRAL ELEC.	PRAL DIESEL	JOCKEY C.V.	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	252
ALTURA NOMINAL en m.c.a.																
Altura de sobrecarga en m.c.a.																
C.E.D/820 S 20/50	50	65	3	50	50	48	48	47								
				47	45	43	42	37								
C.E.D/820 S 21/60	60	65	3	57	56	55	54	53								
				54	52	49	47	44								
C.E.D/825 S 23/75	75	87	3	70	69	68	66	64	62							
				64	63	60	56	51	49							
C.E.D/825 S 24/75	75	87	3	77	75	74	72	71								
				72	69	66	63	60								
C.E.D/825 S 25/100	100	130	3	85	83	83	81	80	79	77						
				80	78	75	72	68	65	60						
C.E.D/825 S 27/125	125	130	4	100	99	97	96	95	94	93						
				95	94	94	90	88	85	82						

Seleccionamos el modelo C.E.D./825 S 27/125

11. INSPECCIONES

Con independencia de la función inspectora asignada a la Administración pública competente en materia de industria de la comunidad autónoma y de las operaciones de

mantenimiento previstas en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación este reglamento deberán solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones.

En esta inspección se comprobará:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b) Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y/o áreas de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- c) Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

En establecimientos adaptados parcialmente a este reglamento, la inspección se realizará solamente a la parte afectada.

11.1. Periodicidad

La periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto, como es nuestro caso.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado que ha procedido a la inspección y competente del organismo de control por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia.

12. RELACIÓN DE NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- o UNE 23093 – 1: 1998. Ensayos de resistencia al fuego. Parte I. Requisitos generales.
- o UNE 23093 – 2: 1998. Ensayos de resistencia al fuego. Parte II. Procedimientos alternativos y adicionales.
- o UNE-EN 1363-1:2000 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1. Requisitos generales
- o UNE-EN 1363-2:2000 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2. Procedimientos alternativos y adicionales.
- o UNE-EN 13501-1:2002 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- o UNE-EN 13501-2:2004 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- o UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de Incendios. Parte 7. Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

- o UNE-EN 12845:2004 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- o UNE 23500: 1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- o UNE 23585:2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
- o UNE 23727: 1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

**SUBANEJO 8.5:
INSTALACIÓN DE
PROTECCIÓN FRENTE
AL RUIDO**

SUBANEJO 8.5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA.....	1
3. PROYECTO ACÚSTICO	2
3.1. Tipo de actividad	2
3.2. Horario de funcionamiento de la actividad.....	2
3.3. Área acústica donde se ubicará la actividad	2
3.4. Emisión sonora a 1 metro de distancia, de los focos sonoros que existirán en la actividad.....	3
3.5. Emplazamiento acústico de las instalaciones	3
3.6. Zonificación de las instalaciones	4
4. CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO.....	4
4.1. Según el DB-HR.....	4
4.1.1. Protección frente al ruido procedente del exterior.....	4
4.2. Según la normativa nacional y autonómica de ruido.....	4
4.2.1. Límite de inmisión en exteriores.....	4
4.2.2. Límite de inmisión en interior	5
4.2.3. Aislamiento	5
4.3. Ruido y vibraciones de la maquinaria	6
4.3.1. Emisiones sonoras.....	7
5. DIMENSIONADO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO	7
5.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico	8
5.2. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico	9
6. DISEÑO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	14
6.1. Elementos de separación verticales y tabiquería.....	14
6.2. Fachadas	14
6.3. Acabados superficiales	14
7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	14

1. INTRODUCCIÓN

El presente subanejo tiene por objeto:

- Cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes, para la aprobación previa del mismo, por parte de los organismos competentes.
- Describir las características de la actividad, sus posibles repercusiones y las medidas correctoras que deberán aplicarse, para evitar cualquier interferencia acústica con el entorno, tanto interior como exterior que rodea la fábrica.

Según lo establecido en la ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León (BOCyL suplemento al nº 107, del 9 de junio) en su artículo 30 contempla la necesidad de redactar un proyecto acústico cuando la actividad objeto del proyecto, esta sometida a régimen de licencia ambiental.

En el caso del presente Proyecto, de acuerdo con la Ley 11/2003 de Prevención de Ambiental de Castilla y León, el Secadero proyectado se encuentra en esta situación.

De la misma manera, las exigencias básicas para la protección frente al ruido se establecen en el artículo 14 de la parte I del CTE, con la pretensión de limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

2. NORMATIVA

-Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

3. PROYECTO ACÚSTICO

El mayor problema que nos encontramos en las instalaciones es la emisión de ruidos por la maquinaria, que pueden afectar tanto al entorno como a los trabajadores situados en la zona de máquinas y a los trabajadores de las oficinas, afectando a su concentración y rendimiento laboral, incluso a su salud. Para evitar esto, se aplicará en las oficinas una solución de aislamiento acústico siguiendo con lo establecido en el BDHR.

En lo relativo a recintos ruidosos, como es la zona de máquinas de estas instalaciones, son aplicación las exigencias básicas de protección contra el ruido y deben cumplirse los valores límite de ruido especificados por la Ley del Ruido en el RD 1367/2007 y la ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, ya que El DB HR no especifica valores límite de aislamiento acústico en estos recintos.

3.1. Tipo de actividad

La realización de este proyecto tiene por objeto el diseño, ejecución y puesta en marcha de un secadero de maíz con una capacidad de trabajo de 30 t/h y unas naves para el almacenamiento del grano, en el término municipal de Laguna de Negrillos (León).

3.2. Horario de funcionamiento de la actividad

El horario habitual será de 24 horas al día en plena campaña, que suele coincidir con el mes de diciembre en condiciones normales, si bien es cierto que existirán días de reposo continuado debido a posibles paradas de la actividad del secadero por diversas causas. De octubre a marzo puede variar el número de horas de funcionamiento del secadero en función de las condiciones climáticas, afectando sobre todo a las fechas de recolección del maíz.

3.3. Área acústica donde se ubicará la actividad

De acuerdo con el Título II “Calidad acústica” de la Ley de ruido de Castilla y León, en su capítulo I se establecen las diferentes áreas acústicas tanto exteriores como interiores. En el caso del presente Proyecto, interesan las áreas exteriores por la posible inmisión sonora que reciban las edificaciones colindantes.

Las áreas acústicas exteriores se clasifican, en atención al uso predominante del suelo en:

- Tipo 1. Área silenciosa.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa
- Tipo 4. Área ruidosa.
- Tipo 5. Área especialmente ruidosa.

El área acústica exterior en el caso el presente Proyecto se clasificará como Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa, ya que es una zona de baja sensibilidad acústica.

Los objetivos de calidad acústica para ruido ambiental aplicables a áreas acústicas exteriores serán la no superación de los valores límites especificados en la tabla del Anexo II:

Tabla 1: Valores límites de ruido en exteriores

AREA RECEPTORA Situación nueva	Índices de ruido dB (A)			
	L _d 7 h- 19 h	L _e 19 h- 23 h	L _n 23 h- 7 h	L _{den}
Tipo 1. Área silenciosa.	55	55	45	56
Tipo 2. Área levemente ruidosa	60	60	50	61
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 4. Área ruidosa	70	70	60	71
Tipo 5. Área especialmente ruidosa.	Sin determinar			

L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día.

L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo tarde

L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo noche.

L_{den} (Índice de ruido día-tarde-noche): el índice de ruido asociado a la molestia global es el nivel día-tarde-noche) en dB ponderado A.

3.4. Emisión sonora a 1 metro de distancia, de los focos sonoros que existirán en la actividad

En primer lugar, tenemos que definir los distintos focos sonoros que existirán en la actividad, así como la ubicación de cada uno de ellos.

La relación de equipos y su ubicación se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Focos de emisión sonora

Ubicación	Equipos
Exterior de las naves	1 secadero
	2 elevadores de cangilones
	3 transportadores de cadenas
	2 transportadores de banda
Interior de las naves	3 cintas transportadoras

3.5. Emplazamiento acústico de las instalaciones

Según lo indicado por la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, las instalaciones se encuentran emplazadas en un área acústica de tipo 3 -área tolerablemente ruidosa-. Se trata de áreas de zonas de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido.

3.6. Zonificación de las instalaciones

A continuación, se realiza una clasificación de los recintos que componen la parte de la industria a la que le es de aplicación el Documento Básico de protección frente al ruido, y a la que se considerará como una unidad de uso dado que en su conjunto se destina a un uso específico y sus usuarios están vinculados entre sí. Con el fin de distinguir las zonas tal como impone el CTE se seguirán las siguientes consideraciones:

- Recinto habitable: baños, aseos, vestuarios y pasillos; cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.
- Recinto protegido: recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos de oficinas, despachos y salas de reunión, en edificios de uso administrativo.

4. CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO

4.1. Según el DB-HR

4.1.1. Protección frente al ruido procedente del exterior

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m, nT, Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo II la Ley 5/2009, de 4 de junio, de la zona donde se ubica el edificio.

Las exigencias de aislamiento acústico del exterior sólo se aplican a recintos protegidos. En el caso de otros recintos, tales como recintos habitables, de instalaciones o actividad, el DB HR no especifica ningún nivel de aislamiento acústico, pudiendo la propiedad, el arquitecto, proyectista, etc. especificar qué condiciones acústicas deben tener estos recintos. En este caso, se aplica el aislamiento de las zonas protegidas a todo el edificio administrativo.

4.2. Según la normativa nacional y autonómica de ruido

La Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, tiene por objeto prevenir, reducir y vigilar la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños y molestias que de ésta se pudieran derivar para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como establecer los mecanismos para mejorar la calidad ambiental desde el punto de vista acústico, en la Comunidad de Castilla y León.

4.2.1. Límite de inmisión en exteriores

En el siguiente apartado se resume lo más esencial de esta ley para la realización de este proyecto:

En su anexo I, establece que ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB(A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando que si se demuestra que técnicamente no existe otra solución económicamente viable y de la evaluación ambiental de sus efectos no se aprecian perjuicios significativos en el entorno, el valor límite indicado podrá ser superado.

Los valores límite de inmisión de ruido al ambiente exterior:

Tabla 3: Valores límites en exteriores en dBA expresados como LAeq

Área receptora exterior	Día 8h–22h	Noche 22h – 8h
Tipo I (Área silenciosa)	50	40
Tipo II (Área levemente ruidosa)	55	45
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)		
- Uso de oficinas o servicios y comerciales	60	50
- Uso recreativo y espectáculos.	63	53
Tipo IV (Área ruidosa)	65	55

4.2.2. Límite de inmisión en interior

Valores límite de inmisión de ruido al ambiente interior:

Tabla 4: Valores límite de inmisión en interiores en dBA expresados como LAeq

Área receptora interior	L _{Aeq} (dBA)	
	Día	Noche
Uso sanitario y bien estar social	30	25
Uso de viviendas		
- Recintos protegidos	32	25
- Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de hospedaje		
- Dormitorios	35	30
Uso administrativo y oficinas		
- Despachos profesionales	35	35
Uso docente		
- Aulas, salas de lectura y	30	30
Uso comercial	55	55

Siendo el periodo diurno de 08h a 23h y el periodo nocturno de 23h a 08h.

4.2.3. Aislamiento

Los aislamientos acústicos de actividades ruidosas que se encuentren ubicadas en edificios habitables vendrán definidos en función de los siguientes tipos de actividades:

- Tipo 1 Actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales; de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 85 dB(A).
- Tipo 2: Actividades industriales o actividades de pública concurrencia, con equipos de reproducción/amplificación audiovisual, y/o niveles sonoros superiores a 85 dB(A).

Los aislamientos acústicos que deben tener este tipo de actividades respecto a recintos de descanso de viviendas (dormitorios, salones, despachos), así como al exterior, serán los siguientes:

Tabla 5: Aislamientos acústicos según la Ley 5/2009

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo
		A exteriores DA (dBA)
Tipo1	Horario diurno	35
	Horario nocturno	35
Tipo 2	Horario diurno	40
	Horario nocturno	45

- Si los recintos interiores colindantes no son viviendas, se deberá realizar un aislamiento acústico mínimo de 55 dBA respecto a estos recintos.
- Los recintos que alberguen maquinaria deberán tener un aislamiento acústico mínimo de 70 dBA respecto a viviendas.

La protección frente al ruido procedente del exterior depende del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en la ley 5/2009, que para un uso industrial ascienden a $L_d=70$ dB; así que el aislamiento acústico $D_{2m,nT,Atr}$, para el caso que nos ocupa no será menor de 45 dBA.

4.3. Ruido y vibraciones de la maquinaria

Las instalaciones y maquinaria empleada en la industria pueden influir en el confort acústico, ya sea porque deterioran los elementos constructivos a los que se anclan o porque generan ruidos y vibraciones que se transmiten a los recintos del edificio. En este sentido, se establecen las siguientes especificaciones:

- Limitar la potencia acústica de los equipos, de tal forma que el ruido transmitido a los recintos colindantes no supere los niveles de inmisión establecidos en la Ley 5/2009.
- Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.
- En las tomas y salidas de aire al exterior, especialmente en las máquinas de régimen forzado, se deberán instalar silenciosos acústicos que garanticen el cumplimiento de los niveles sonoros de inmisión al ambiente exterior.
- Las máquinas de arranque violento deberán estar apoyadas o suspendidas de amortiguadores y su mantenimiento deberá garantizar su funcionamiento equilibrado.

4.3.1. Emisiones sonoras

Las emisiones sonoras en esta industria se producen por el funcionamiento de las máquinas utilizadas: la maquinaria de transporte mecánico dentro de la industria, el secadero, los vehículos de transporte, la carga y descarga del grano, etc.

A continuación, se muestra la identificación de fuentes sonoras más significativas de la actividad:

Tabla 6: Identificación de focos de emisión de ruidos y vibraciones

Denominación	Nivel de emisión, dB (A)
Recepción de grano	51.02
Elevador de cangilones	83.69
Aspirador prelimpia	71.46
Secador de grano	89,27
Mecanización del secadero	65,93
Mecanización traspaso grano seco	82,12
Torre enfriamiento	86,74
Mecanización torre	79,58

A partir de los datos de la tabla se observa que el principal foco sonoro de la industria proviene del **secador de grano con un nivel de emisión de 89,27 dB (A)**.

La actividad desarrollada no superará los objetivos de calidad acústica ni los niveles de ruido establecidos como valores límite en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

5. DIMENSIONADO DEL AISLANTE ACÚSTICO

En la elección de elementos constructivos (tabiquería, elementos de separación verticales, fachadas, suelo y cubiertas) se emplea una opción de cálculo simplificado. Esto se basa en la consulta de las características tabuladas de los valores mínimos de aislamiento acústico de laboratorio que los elementos constructivos, para fundamentar la solución constructiva adoptada de manera que ésta satisfaga las exigencias de aislamiento más restrictivas impuestas por la normativa de aplicación en cada caso.

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

5.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Tabla 7: Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	RAtr, (dBA)	R'Atr (dBA)	SS (m ²)	V (m ³)	D2m,nT,Atr exigid	proyec
1	Cuarto instalaciones (Oficina), Planta baja	0.0	45.4	38.8	9.27	25.5	30	38
2	Administración (Despacho), Planta baja	8.5	45.0	41.7	14.46	36.1	37	37

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

RAtr, Dd: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'Atr: Índice de reducción acústica aparente

SS: Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del local de recepción

D2m,nT,Atr: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido en medianeras

Id	Recinto receptor	RAtr, (dBA)	R'Atr (dBA)	SS (m ²)	V (m ³)	D2m,nT,A exigid	proyec
3	Sala espera, Planta baja	47.4	44.4	11.17	27.9	40	41

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

RAtr, Dd: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'Atr: Índice de reducción acústica aparente

SS: Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del local de recepción

5.2. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		

Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		
De instalaciones	Elemento base		No procede
	Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		No procede
De actividad	Elemento base		No procede
	Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad				
(4)				
Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	
Exterior	Habitable (Zona común)	Muro 6	$D_{2m,nT,Atr}$	=41 dBA
Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Cubierta-1 - Escayola	$D_{2m,nT,Atr} = 38$ dBA	
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada 1-1 Cubierta-1 - Escayola Huecos: Ventana de tipo 1 acristalamiento	$D_{2m,nT,Atr} = 37$ dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Tipo	Recinto receptor Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable (Zona común)	Planta baja	Pasillo (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Cuarto instalaciones (Oficina)
		Protegido	Planta baja	Despacho (Despacho)

6. DISEÑO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO

6.1. Elementos de separación verticales y tabiquería

En elementos de fábrica deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas y debe retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

6.2. Fachadas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

6.3. Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo. Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

**ANEJO IX:
URBANIZACIÓN
INTERIOR**

ANEJO 9. URBANIZACIÓN INTERIOR

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA	1
3. ACCESOS	1
4. PAVIMENTACIÓN.....	2
4.1. Viales	2
4.2. Zona de estacionamiento	2
5. PAISAJISMO	3
6. ALUMBRADO EXTERIOR	3

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se diseñarán los diferentes medios con los que se urbanizará la parcela para dar servicio a las instalaciones.

El objetivo del acondicionamiento de parcela es, por un lado, facilitar la totalidad de operaciones que se van a realizar, siendo esto un complemento al buen funcionamiento del proceso productivo, y por otro, dotar al entorno inmediato de las instalaciones de un aspecto adecuado y en concordancia con el lugar de ubicación de éstas.

Para la consecución de tales objetivos se proyecta la pavimentación de los viales, zonas de estacionamiento y la instalación de un alumbrado exterior. También se opta por hacer un mantenimiento periódico de la superficie de parcela que no estará ocupada por las instalaciones.

A la hora de realizar la urbanización interior de la parcela se tendrán presentes las ordenanzas reguladoras recogidas en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Laguna de Negrillos (León), que establecen las condiciones que deberán ser cumplidas por todas las actuaciones urbanísticas a desarrollar en dicho ámbito. De interés para el presente anejo son los condicionantes de retranqueos mínimos que deberán ser superiores a 20 m a las carreteras y 15 m a otros linderos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Esta industria se ubicará en las parcelas 24,25,26 y 27 del polígono 415, en el término municipal de Laguna de Negrillos.

Las parcelas cuentan con una superficie de 102511 m², de los cuales las construcciones ocupan una superficie de 5000 m², y el total de industria (incluida la superficie hormigonada) ocupa 11766,56 m². Al estar ubicada en la entrada a la localidad de Laguna de Negrillos, la parcela cuenta con los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la actividad, tales como: suministro eléctrico, red de abastecimiento de agua potable, red de alcantarillado separativa de aguas pluviales y aguas residuales y línea telefónica.

El acceso a las instalaciones se realiza a través de la carretera que une las localidades de Laguna de Negrillos y Toral de los Guzmanes, estando el municipio de Laguna de Negrillos a 800 metros de las instalaciones y la autovía A-66 a 5,9 km.

3. ACCESOS

El acceso a las instalaciones estará pavimentado y delimitado mediante una marca lineal vial con pintura blanca reflexiva a base de resina acrílica termoplástica. Se dispondrá de accesos amplios para camiones y la anchura de los mismos será la necesaria para que permita la circulación de vehículos de este tipo en ambos sentidos.

Se delimitará el perímetro de la parcela con valla metálicas electrosoldada tipo Hércules.

4. PAVIMENTACIÓN

Bajo el concepto de pavimentación se incluyen tanto los viales de circulación de vehículos como las zonas de estacionamiento de los mismos, es decir, las zonas de carga y descarga y el aparcamiento de personal.

La elección del pavimento utilizado se hará en función del suelo disponible y la intensidad del tráfico a soportar. Considerando un tipo de suelo normal y adecuado, y una intensidad de tráfico bajo, se dispondrá de un pavimento flexible formada por una explanación compactada al 98% del próctor modificado, una sub-base de zahorra natural de 20 cm de espesor y una capa de mezcla bituminosa en caliente de 10 cm de espesor, capa de rodadura de 5 cm de D12.

4.1. Viales

Se trata de proyectar el pavimento que sirva de soporte de los esfuerzos tangenciales producidos en las maniobras de los vehículos más pesados, así como aportar durabilidad ante el ataque químico de derrames ocasionales de combustibles, aceites o algún otro producto químico.

Se proyectará un único vial de entrada a la parcela que dará acceso tanto a camiones como a turismos, y que llegará hasta las zonas de carga y descarga de camiones (playa de recepción y accesos a los almacenes), donde adquirirá una forma tal que facilite las maniobras de los vehículos pesados.

En el interior de las instalaciones, no se delimitarán los viales de ninguna manera ya que los vehículos serán dirigidos por el personal de la planta según la necesidad de carga y descarga.

Dichos viales se ejecutarán de manera que desde el eje hacia los bordes de los mismos posean una pendiente del 1% para permitir el flujo de aguas pluviales hacia los extremos. La superficie total de la parcela que será objeto de pavimentación para viales asciende a $(11766,56 \text{ m}^2 - 5000 \text{ m}^2) = 6766,56 \text{ m}^2$.

4.2. Zona de estacionamiento

Se instalará una zona de aparcamientos para automóviles con 12 plazas, de dimensiones 5,00 x 2,50 metros cada una. Estos aparcamientos estarán situados a ambos lados de la zona administrativa, estando adyacentes a la nave de almacenamiento de grano 3, de tal manera que no obstaculicen el flujo de entrada y salida de camiones.

5. PAISAJISMO

Las zonas que forman parte de la parcela y no están ocupadas por las edificaciones, los viales u otro tipo de infraestructura, tiene por objeto aportar una imagen armoniosa del conjunto de la planta, de manera tal que contribuya a la integración de la obra en el entorno natural de la zona y no proyecte una sensación de abandono o dejadez de las instalaciones.

En la superficie no edificada, se optará por implantar cultivos de cereales de secano. La superficie destinada a cultivos será de (102511 m²- 11766,56 m²) 90744,44 m².

6. ALUMBRADO EXTERIOR

La iluminación exterior tiene por finalidad el alumbrado de las zonas de tránsito y servicio, por lo que el objetivo es iluminar exclusivamente los alrededores más inmediatos a la edificación, para que en condiciones de escasa iluminación natural sea posible realizar las diversas actividades en condiciones de seguridad. Asimismo, cabe destacar que esta instalación puede estar en funcionamiento durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

En los bordes que limitan la zona de entrada a la industria, y en la zona de aparcamientos, se han colocado lámparas de LED con una potencia de 25.0 W y un flujo luminoso de 2597 lm.

En los frontales de las naves se han colocado lámparas HIT-DE con una potencia de 160 W y un flujo luminoso de 14500 lm. Estas lámparas se colocarán en la parte central de las naves, a un metro por encima de la puerta de entrada a la misma.

En la zona que separa la zona de entrada a la industria y la carretera general, se colocarán lámparas AQUA QUADRATE LED 18

A continuación se muestra el número y las características de cada una de ellas:

Proyecto 1 / Lista de luminarias

40 Pieza	<p>LIGHTINGTE CHNOLOGIES AQUA QUADRATE LED 18 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).</p>		
13 Pieza	<p>Luxiona 019AILB40LED309 PAREO LED 3000LM 28W E IP54 750 N° de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>		
6 Pieza	<p>Luxiona 0D3SP150ASY21 SPARTA 150W HIT-DE RX7S-24 ASY M IP65 GREY N° de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).</p>		

El diseño y cálculo del alumbrado exterior se desarrolla en el subanejo 8.3: Instalación eléctrica.

ANEJO X: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 10. GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1. Datos previos	2
3. NORMATIVA UTILIZADA Y BASES DE SEPARACIÓN	2
4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS ³	
DESAGREGADOS	3
5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	8
5.1. Minimización de la utilización de materias primas	8
5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos	8
6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	11
6.1. Reutilización	11
6.2. Reciclado	12
6.3. Recuperación de la energía o valorización energética	12
6.4. Eliminación adecuada	12
7. DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS	
EN OBRA	17

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN	21
2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS	21
3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS	21
4. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE LA OBRA	23
5. OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL	24
5.1. Gestión de residuos de construcción y demolición	24
5.2. Certificación de los medios empleados	24
5.3. Limpieza de las obras	24
6. OBLIGACIONES DE CARÁCTER PARTICULAR	24

PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN	28
2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	29

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, en donde se establece la obligatoriedad por parte del productor de residuos de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra que, se llamará “Estudio de gestión de residuos”

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (artículo 4.1.a) y recogido a continuación:

- 1.- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra
- 2.- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción)
- 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra
- 4.- Medidas para la separación de residuos
- 5.- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos
- 6.- Pliego con los detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos
- 7.- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

2. ANTECEDENTES

En base a texto expuesto en el Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León». Queda expuesto que se seguirán las prescripciones de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, la cual recoge como instrumentos de planificación los planes y programas de gestión de residuos y los programas de prevención de residuos.

En texto íntegro del DECRETO 11/2014, de 20 de marzo se expone con claridad la derogación del Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y demolición de Castilla y León (2008- 2010).

En contraposición se seguirán las líneas de cálculo marcadas en este decreto derogado debido a que no existe información detallada del cálculo de residuos.

Según la definición del Decreto 54/2008 de 17 de julio (Plan regional de residuos de construcción y demolición de Castilla y León, en adelante PRRCD de C y L (2008-2010)), los

residuos son cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley, del cual el poseedor se desprende o tenga la intención de desprenderse.

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD's) son todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos constructivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

2.1. Datos previos

- Título del proyecto: “Naves de almacenamiento destinadas a un secadero de maíz, con un volumen de 30000 t/año en el T.M. de Laguna de Negrillos”
- Dirección de la obra: Polígono 415 Parcelas 24,24,26 y 27, LAGUNA DE NEGRILLOS (León).
- Fecha de inicio del proyecto: Agosto/2019.
- Productor de residuos: PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE LEÓN, S.A.
- Poseedor de residuos: XXX
- Técnico redactor del estudio: Don Arturo García González
- Gestor/es de residuos: XXX
- Equipos de tratamiento de residuos en obra: Contenedores abiertos de diversas capacidades

3. NORMATIVA UTILIZADA Y BASES DE SEPARACIÓN

A continuación se muestra la normativa utilizada para la elaboración de este estudio de gestión de residuos.

Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 833/1988 de 20 de julio “Reglamento para la ejecución de la Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos”.

BASES DE SEPARACIÓN

Será obligatoria la separación cuando, según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de forma individualizada se superen los siguientes límites de producción:

Tabla 1: Límites para la separación de residuos

MATERIALES	CANTIDAD EN PESO
Hormigón	80 t
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel o cartón	0.5 t

4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS DESAGREGADOS

A continuación, en este apartado se estima la cantidad de residuos individualizados a fin de establecer si se superan los límites mostrados en el apartado anterior, caso en el que sería obligatorio proceder a la segregación física de los mismos en contenedores separados.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 4. 1.a.1º del RD 105/2008“...el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de RCD’s que contendrá ... una estimación de la cantidad expresada en t y en m3 de los RCD’s que se generarán en obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAN/304/2002 de 8 de febrero”

El Decreto 54/2008 de 17 de julio “PRRCD de C y L (2008-2010)” establece que existen dos grandes tipos de residuos atendiendo a su origen:

-Tierras limpias y materiales pétreos: “RCD de Nivel I”

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación. Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavaciones de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

-Escombros: “RCD de Nivel II”

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Los materiales de nivel II, al proceder de distintos tipos de obras, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel y asimilables urbanos, etc.

Para poder realizar la cuantificación de los residuos desagregados que establece el Real decreto 105/2008, el primer paso consiste en identificar los residuos producidos en esta obra como consecuencia de la ejecución de la misma, en base a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAN/304/2002 y la posterior corrección de errores publicada en BOE del 12 de marzo de 2002.

Tabla 2: Identificación de los residuos producidos

A.1.: RCDs Nivel I	
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
x 17 02 01	Madera
3. Metales	
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón
x 17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
x 17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
x 17 04 06	Metales mezclados
x 17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
x 20 01 01	Papel
5. Plástico	
x 17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
x 17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los de código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
x 17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
x 17 01 02	Ladrillos
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las de código 17 01 06.

4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
x	20 02 01 Residuos biodegradables
x	20 03 01 Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07 Filtros de aceite
	20 01 21 Tubos fluorescentes
	16 06 04 Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03 Pilas botón
	15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01 Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11 Aerosoles vacíos
	16 06 01 Baterías de plomo
	13 07 03 Hidrocarburos con agua
	17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Una vez identificados los residuos procedemos a cuantificarlos. El método empleado para ello es el recogido en el Plan regional de ámbito sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León 2008-2010. Para ello, se recogerán los siguientes datos:

Volumen de tierras procedentes de la excavación (altura excavación 35 cm) (Perfil Compactado)	4118,296 m³
Volumen de tierras corregido (coeficiente de esponjamiento 1,15)	4736,04 m³

En el citado plan se propone un coeficiente basado en estudios estadísticos llevados a cabo por el Instituto de la construcción de Cataluña, que permite estimar los m³ de residuos producidos a partir de los m² construidos de obra nueva y obra de demolición.

CO.N. = 0'120 m³/m² construido

Siendo CO.N. el coeficiente de transformación para obra nueva

CO.D. = 0'8583 m³/m² demolido

Siendo CO.D. el coeficiente de transformación para demolición.

La superficie construida es:

Superficie Construida total "S"	5025,79	m²
---------------------------------	----------------	----------------------

El volumen de escombros total:

Volumen total	603,10	m³
---------------	---------------	----------------------

Se puede corregir el valor del volumen ocupado por los escombros agregados teniendo en cuenta un factor de esponjamiento de los mismos que en el caso de RCD's se estima en 1'25

Volumen de residuos corregido Vtotal x. 1'25	753,9	m³
--	--------------	----------------------

Una vez conocido el volumen de escombros agregados corregido, se puede establecer el peso de los mismos, utilizando la densidad media, este dato según la información recogida en el plan es 1.4 t/m³ lo cual supone un peso de los residuos agregados de:

Toneladas de residuos "P _R "	1056	t
---	-------------	----------

Posteriormente y una vez conocido el peso de los residuos agregados, se pueden desagregar en las distintas fracciones que los constituyan usando la tabla siguiente (recogida en el Plan) que muestra los porcentajes de descomposición en peso de los elementos desagregados:

Tabla 3: Pesos relativos a cada fracción

MATERIALES	% COMPOSICIÓN (ITEC 2006)
FRACCIÓN PÉTREA	75
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	14
Hormigón	49
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	7
RESTO	25
Madera	6
Vidrio	0.5

Plástico	2.5
Metales	3.5
Asfalto	1
Yeso	0.2
Basura	7
Papel	0.3
Otros	4

En la siguiente página se muestra el estudio individualizado del peso a tratar de cada residuo generado (estimación) en la obra.

Tabla 4: Peso Estimado a Tratar de Cada Residuo Generado en la Obra

A.1.: RCDs Nivel I				
		t	ρ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1162	1.40	1626.80

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	t	ρ	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso Respecto a "P _R "	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0.000	0.00	1.30	0.00
2. Madera	0.070	96.01	0.60	160.02
3. Metales	0.250	342.91	1.50	228.61
4. Papel	0.003	4.11	0.90	4.57
5. Plástico	0.015	20.57	0.90	22.86
6. Vidrio	0.050	68.58	1.50	45.72
7. Yeso	0.002	2.74	1.20	2.29
TOTAL estimación	0.390	534.94		464.07

RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0.020	27.43	1.50	18.29
2. Hormigón	0.470	644.67	1.50	429.78
3. Ladrillos, azulejos, otros cerámicos	0.050	68.58	1.50	45.72
4. Piedra	0.000	0.00	1.50	0.00
TOTAL estimación	0.540	740.68		493.79

RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0.070	96.01	0.90	106.68
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.000	0.00	0.50	0.00
TOTAL estimación	0.070	96.01		106.68

A continuación vamos a definir cómo se va a realizar la gestión de los residuos, describiendo las medidas de reducción de la producción de residuos, las medidas de valorización —que engloban la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento energético—, y el proceso de eliminación más adecuado desde un punto de vista ambiental.

5. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En este epígrafe se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental

5.1. Minimización de la utilización de materias primas

El diseño se ha efectuado con las secciones mecánicamente más eficaces.

Se han utilizado placas ligeras y delgadas (sin comprometer los requisitos técnicos de la estructura).

Se ha disminuido la cantidad de medios auxiliares utilizados (andamios, encofrados, maquinaria).

5.2. Reducción de la cantidad de residuos producidos

Se comprará únicamente la cantidad de material necesario (según lo descrito en el Anejo Ingeniería de las Obras del presente proyecto), de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra (descrito en el Anejo Programación de la Ejecución y Puesta en Marcha del Proyecto).

Se realizará el acopio adecuado en función de las actividades de ejecución, los detalles relativos al acopio de materiales están recogidos en el plano, Residuos de Construcción y demolición. Dicho acopio se realizará de forma que los elementos que antes se utilicen, estén situados en las zonas más accesibles a fin de facilitar el manejo y de evitar pérdidas por rotura de elementos colocados en lugares inadecuados.

La zona de acopio será utilizada exclusivamente con esos fines, ha de ser una zona de fácil acceso y conocida por parte del personal de la obra.

Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos, fuera del alcance del tráfico intenso de la obra para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material.

Se evitará la presencia de los materiales en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de

utilizarlos. Además esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible. Y mejora el flujo de materiales.

Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio.

Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra.

Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc.

El manejo de los pallets se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

Tabla 5: Formas Comunes de Acopio de Materiales

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	A CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALLETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar en un base dura para reducir desperdicios. Separado de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	•		•		Evitar que se humedezcan
Ladrillos, adoquines y bloques de hormigón			•	•	Almacenar en los embalajes hasta el momento del uso. Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				•	Proteger del movimiento de vehículos y de la rociadora de alquitrán
Prefabricados de hormigón				•	Almacenar en los embalajes originales, lejos de los movimientos de vehículos

MATERIAL	ALMACENAR				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Tuberías cerámicas y de hormigón			•	•	Usar separadores para prevenir que rueden. Almacenar en sus embalajes.
Tejas de cerámica y pizarra		•	•	•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Baldosas de revestimiento	•	•			Envolver con polietileno para prevenir rayaduras
Madera	•	•		•	Proteger de la lluvia
Metales	•	•			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Vidrio		•	•		Proteger de las roturas originadas por un mal manejo o por el movimiento de vehículos
Pinturas		•			Almacenar en lugar seguro
Membranas bituminosas	•	•			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	•	•			Almacenar con polietileno
Azulejos cerámicos	•	•		•	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso.
Fibra de vidrio	•			•	
Ferretería	•	•			
Aceites		•			Almacenar en camiones, tanques o latas según la cantidad. Proteger el contenedor de daños para reducir el derrame

6. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina “valorización de residuos”.

Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- **Reutilización:** volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y por lo tanto, los efectos medioambientales negativos.
- **Reciclado:** utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin después de sometido a un procedimiento de transformación.
- **Recuperación de la energía:** la fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada, tiene una última posibilidad de aprovechamiento, la extracción de la energía que aun posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones).

La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a vertedero. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

6.1. Reutilización

A continuación, se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra.

- Se reutilizarán los encofrados, contenedores de morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos aquellos elementos que lo permitan.
- La tierra superficial de la excavación se reutilizará como relleno en la misma obra.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos como tejas y bloques, se guardará separadamente para poder reutilizarse.
- Las maderas serán reutilizadas para la fabricación de andamios y vallas.
- Los elementos arquitectónicos pueden ser reutilizados.
- Los pallets de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra.
- Los aceites, pinturas y productos químicos serán reutilizados en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.
- Para facilitar la reutilización y el reciclado se evitará tratar la madera con productos químicos y la utilización de clavos en la medida de lo posible.

- Se utilizarán preferiblemente en la obra productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

6.2. Reciclado

Los aspectos más destacados que se aplicaran en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación.

- Los ladrillos y bloques rotos, que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra.
- El asfalto se reciclará para hacer nuevo asfalto.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
- El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
- Los metales serán reciclados.
- La madera de construcción se recicla para tableros de aglomerado.
- Los embalajes se reciclan en nuevos embalajes y productos.

6.3. Recuperación de la energía o valorización energética

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado.

6.4. Eliminación adecuada

Finalmente y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado más cercano, aún por determinar.

Los residuos peligrosos serán depositados en vertedero de residuos especiales más cercano, aún por determinar.

A continuación se muestra en forma de cuadro resumen, los usos más comunes para los distintos tipos de residuos que se producen en la obra, el tipo de gestión al que se van a someter y las normas específicas para su correcto manejo.

Tabla 6: Usos de RCD's y Normas de Manejo

		TIPO DE GESTIÓN		NORMAS DE MANEJO	
		x	Reutilización o reciclado en la propia obra		Otras
	Restauras zanjas		TIPO DE RESIDUO		
	Restauración del paisaje		Tierra sobrante de excavación		
	Otros		Otros		
Madera	Reutilizar la madera		Reutilización o reciclado en la propia obra		Evitar en la medida de lo posible el abuso del uso de clavos
	Reciclar la madera haciendo tableros con viruta.		Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		Evitar en la medida de lo posible el uso de
	x Valorizar energéticamente	x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	tratamientos que contaminen la madera	
	x Otros		Otros (Indicar cuáles)	Otras	
Metales	Reciclar: Chatarra		Reutilización o reciclado en la propia obra		Almacenar separadamente de otros residuos
			Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética		Separar los elementos férricos de los no férricos
	x Otros	x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's		Otras
			Otros		

TIPO DE RESIDUO	USO		TIPO DE GESTIÓN		NORMAS DE MANEJO
Papel y cartón	x	Reciclar		Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
		Valorizar energéticamente	x	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
	x	Otros	x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
				Otros (Indicar cuáles)	
Plásticos	x	Reciclar		Reutilización o reciclado en la propia obra	En las obras de construcción suelen estar sucios
		Valorizar energéticamente	x	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Requieren un cuidadoso manejo para poder ser reutilizados
		Otros		Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	Otras
				Otros (Indicar cuáles)	
Vidrio		Reciclar		Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
				Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
	x	Otros	x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
				Otros (Indicar cuáles)	
Yeso		Reciclar		Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
		Valorizar energéticamente		Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
	x	Otros	x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
				Otros	

TIPO DE RESIDUO	USO	TIPO DE GESTIÓN	NORMAS DE MANEJO
Arena, grava y otros áridos	Reutilizar	Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
	Reciclar	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
		x Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
	x Otros	Otros	
Hormigón	Áridos para hormigones	Reutilización o reciclado en la propia obra	Reciclado de áridos en obra. Requiere de una trituradora
	Rellenos de soleras	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Llevar el residuo a una central recicladora de áridos
	Trasdosados de muros		
	Relieve de jardines	x Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	Otras
	Terraplenes de caminos		
	x Otros	Otros	
Ladrillos, azulejos y restos cerámicos	Áridos para hormigones	Reutilización o reciclado en la propia obra	Reciclado de áridos en obra. Requiere de una trituradora
	Rellenos de soleras	Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	Llevar el residuo a una central recicladora de áridos
	Trasdosados de muros		
	Relieve de jardines	x Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	Otras
	Terraplenes de caminos		
	x Otros	Otros	

TIPO DE RESIDUO	USO		TIPO DE GESTIÓN		NORMAS DE MANEJO
Basura	x	Otros		Reutilización o reciclado en la propia obra	Otras
				Reciclado en planta de RSU's Reciclado en planta de RCD Valorización energética	
			x	Depósito en vertedero mezclado Depósito en vertedero fraccionado Depósito en gestor autorizado de RNP's Depósito en gestor autorizado de RP's	
				Otros	
				-	
					Otras

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

7. DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Una vez estimados los pesos de los distintos residuos desagregados generados en obra se comparan los resultados obtenidos con los límites marcados por el RD 105/2008:

Se establece la necesidad de disponer contenedores con los detalles que a continuación se muestran:

Tabla 7: Determinación de los Contenedores para los Residuos Desagregados

	P_N (t)	P (t)	V (m ³)	%	V_r	V_t	V_c	Nº contenedores
MATERIALES	t	t	Volumen (m ³)	reciclado	reciclado	producido	Capacidad	
	(normativa)	(proyecto)	Producido				contenedor para la separación	
Hormigón	80,00 Tn	954,42 Tn	636,28 m ³	0,00 %	0,00 m ³	636,28 m ³	8,00 m ³	80
Metales	2,00 Tn	156,67 Tn	104,45 m ³	0,00 %	0,00 m ³	104,45 m ³	8,00 m ³	13
Madera	1,00 Tn	126,06 Tn	210,09 m ³	30,00 %	63,03 m ³	147,07 m ³	8,00 m ³	19
Vidrio	1,00 Tn	9,00 Tn	6,00 m ³	0,00 %	0,00 m ³	6,00 m ³	1,50 m ³	4
Plástico	0,50 Tn	45,02 Tn	50,02 m ³	0,00 %	0,00 m ³	50,02 m ³	8,00 m ³	7
Papel o cartón	0,50 Tn	5,40 Tn	6,00 m ³	30,00 %	1,80 m ³	4,20 m ³	1,50 m ³	3
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	40,00 Tn	252,11 Tn	168,07 m ³	0,00 %	0,00 m ³	168,07 m ³	8,00 m ³	21

donde:

PN: Límite establecido en el Real Decreto 105/2008 artículo 5.5.

P: Peso de residuos generados en proyecto.

V: Volumen producido

%: Porcentaje de residuos reutilizado o reciclados en la propia obra.

V_r : Volumen de residuos reciclados o reutilizados.

V_t : Volumen real producido.

V_c : Capacidad del elemento contenedor. C-contenedor/ Cm-camión

N: Número de elementos contenedores.

En función de la estimación realizada en la tabla anterior, se establece la necesidad de disponer contenedores para segregar los distintos elementos.

PLANOS

En el Documento II. Planos, del presente proyecto se recogen los planos relativos a la Gestión de Residuos. Estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre contando con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente pliego de condiciones se recogen las obligaciones y derechos de las distintas partes implicadas en la gestión de residuos, la información correspondiente a este apartado está incluida en el documento N.º 3. Pliego de condiciones del proyecto a fin de garantizar su cumplimiento y favorecer su aplicación.

2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS

El Productor de residuos de construcción y demolición estará obligado Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, tal y como establece el artículo 4 del R.D. 105/2008, un “Estudio de Gestión de Residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc....
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El productor de residuos debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, el productor de residuos debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos y ha de adaptarse a las obligaciones establecidas en el artículo 5 del R.D. 105/2008.

El poseedor de residuos debe tomar las decisiones para mejorar la gestión de los residuos y adoptar las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presenta ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, es deber establecer a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (límites recogidos en el apartado 3 de la memoria del presente estudio de gestión de residuos), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si el poseedor no pudiera realizar la correcta segregación por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentos acreditativos.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas. Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra y la ubicación de las zonas destinadas a su almacenamiento.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

4. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE LA OBRA

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados, ni mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5. OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

5.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según R.D. 105/2008 y D. 54/2008 de 17 de julio, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

5.2. Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

5.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6. OBLIGACIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Tabla 8: Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas

x	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc., para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.), seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ o en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
x	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>

PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se realiza la estimación de los costes derivados de la correcta gestión de los residuos, su inclusión en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y su posterior introducción en el documento nº 4 del proyecto: Presupuesto, garantiza su aplicación real y es un requisito indispensable impuesto en el artículo 4 del R.D. 105/2008.

En la estimación de los costes imputables a la gestión de residuos se agregan dos aspectos diferentes:

- 1) Costes de transporte y vertido: estos costes implican a su vez tres subcostes, a saber;
 - a. Contenedores (cuyo precio depende del tipo, capacidad y número de ellos que se utilicen)
 - b. Tasas municipales de vertido por ocupación de acera (pueden aplicarse o no en función de las características del proyecto)
 - c. Canon de vertido que depende del tipo de gestión que se lleve a cabo:
 - Reutilizado o reciclado en la propia obra (se debe indicar el 1% destinado a este fin, ya que este porcentaje no se contemplará en los cálculos)
 - Reciclado en planta* de RSU's o de RCD's, o en Planta de Valorización energética (requiere el acopio provisional en contenedores hasta el traslado de los residuos a planta)
 - Depósito en vertedero* o gestor autorizado de RNP's o RP's, de residuos mezclados o fraccionados (desagregados)

*El canon de vertido para planta de reciclaje, Depósito de residuos mezclados, o Depósito de residuos fraccionados varía en función del tipo de recurso considerado.

- 2) Medios auxiliares y gastos de administración
 - a. Medios auxiliares:
 - Asociados a residuos mezclados. (según la base de precios CYPE 1,3 €/t de residuos mezclados)
 - Asociados a residuos fraccionados (son más elevados que los asociados a residuos mezclados) (según la base de precios CYPE 2,1 €/t de residuos fraccionados).
 - b. Gastos de administración: coste de la tramitación documental (según la base de precios ITEC 0,3 €/t usando para el cálculo el peso total de residuos generados)

2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

La estimación de los costes de tratamiento de los residuos de construcción y demolición se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 9: Costes de tratamiento de los residuos de construcción y demolición

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCD's							
Vr	G	Vt	Vc	Tt	V	TOTAL IMPORTE	
Volumen reciclado	Tipo de gestión	Volumen neto de residuos	Volumen de contenedor, camión etc	Toneladas netas de residuos	Carga y Transporte, Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)		
RCD: TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN							
1. Tierras de excavación	4736,04 m³	Verted.	0,00 m³	9,53 m³	0,00 Tn	3,81 €	18044,31 €
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA							
1. Asfalto	0,00 m³	Verted.	0,00 m³	8,00 m³	0,00 Tn	5,997 €	0,00 €
2. Madera	63,03 m³	Verted.	147,07 m³	8,00 m³	88,24 Tn	5,997 €	881,95 €
3. metales	0,00 m³	Verted.	104,45 m³	8,00 m³	156,67 Tn	5,997 €	626,37 €
4. Papel	1,80 m³	Verted.	4,20 m³	1,50 m³	3,78 Tn	5,997 €	25,20 €
5. Plástico	0,00 m³	Verted.	50,02 m³	8,00 m³	45,02 Tn	5,997 €	299,98 €
6. Vidrio	0,00 m³	Verted.	6,00 m³	1,50 m³	9,00 Tn	5,997 €	36,00 €
7. Yeso	0,00 m³	Verted.	0,00 m³	1,50 m³	0,00 Tn	5,997 €	0,00 €
Subtotal estimación			311,74 m³		302,71 Tn		1.869,50 €
RCD: NATURALEZA PÉTREA							
1. Arena, grava y otros áridos	0,00 m³	Verted.	84,04 m³	8,00 m³	126,06 Tn	5,997 €	503,97 €
2. Hormigón	0,00 m³	Verted.	636,28 m³	8,00 m³	954,42 Tn	5,997 €	3.815,79 €
3. Ladrillos, azulejos y cerámicos	0,00 m³	Verted.	168,07 m³	8,00 m³	252,11 Tn	5,997 €	1.007,94 €
4. Piedra	0,00 m³	Verted.	0,00 m³	8,00 m³	0,00 Tn	5,997 €	0,00 €
Subtotal estimación			888,39 m³		1332,59 Tn		5.327,70 €
RCD: BASURAS, RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS							
1. Basuras	0,00 m³	Verted.	140,06 m³	8,00 m³	126,06 Tn	5,997 €	839,95 €
2. Potencialmente peligrosos	0,00 m³	Verted.	0,00 m³	8,00 m³	0,00 Tn	5,997 €	0,00 €
3. Otros	0,00 m³	Verted.	0,00 m³	0,00 m³	0,00 Tn	5,997 €	0,00 €
Subtotal estimación			140,06 m³		126,06 Tn		839,95 €
TOTAL COSTE DE TRANSPORTE MÁS VERTIDO				26081,46 €			

Tabla 9: Costes de tratamiento de los residuos de construcción y demolición

MEDIOS AUXILIARES Y GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN				COSTES	% ESTIM.	TOTAL
(sin tierra de excavación)	RCD's Fraccionado	SI / NO				
Gastos de tramitación	RCD's Gestionado	SI / NO	SI	0,30 €/Tn	100,00 %	528,41 €
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD's						26609,87 €
ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCD's						

**ANEJO XI:
DOCUMENTOS
AMBIENTALES**

ANEJO 11. DOCUMENTOS AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PERMISOS AMBIENTALES	1
2.1. Contenido del proyecto ambiental (Comunicación).....	2
3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O INSTALACIÓN.....	3
5. RESIDUOS GENERADOS	3
5.1. Residuos que vierten al medio acuático	3
5.2. Residuos sólidos	3
5.3. Residuos que podrían ir a la atmósfera	4
6. EMISIONES SONORAS	4
7. INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD EN EL MEDIO.....	5
7.1. Acciones productoras de impacto	5
7.2. Impactos sobre el medio.....	6
7.3. Normativa sectorial vigente.....	7
8. CONCLUSIONES.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad citar y determinar tanto la normativa como los documentos de carácter ambiental que requiere nuestro proyecto adaptándonos a la legislación vigente.

Actualmente en los países desarrollados se pretende producir de una forma eficaz y optima, siempre bajo tres premisas, como son la elaboración de productos de calidad, la producción de manera segura para los trabajadores que intervienen en el proceso y el respeto al medio ambiente.

La protección del medio ambiente, para ser eficaz, debe estar presente en la redacción de los proyectos de ingeniería desde las primeras fases de su elaboración, de manera que se realice un diseño sostenible de los procesos productivos, y además se cuiden los aspectos estéticos de las construcciones que permitan una integración total de las obras en el medio donde se ubiquen.

Para ello es imprescindible proyectar correctamente recogiendo todos los detalles que permitan velar por el medio ambiente en un documento de carácter ambiental, que ha de redactarse a la vez que el resto del proyecto.

No todos los proyectos resultan igual de peligrosos para el medio ambiente, la legislación actual establece en función de la peligrosidad de la actividad que se pretenda desarrollar, la obligación de incluir un documento ambiental que recoja las medidas previstas para la protección medioambiental, así como las características.

La normativa estatal de aplicación para la elaboración de los documentos ambientales es la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de junio, de “Prevención y control integrados de la contaminación”.

La normativa autonómica de aplicación para la elaboración de los documentos ambientales es la siguiente:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

2. PERMISOS AMBIENTALES

Dado que la instalación de la planta de secado no se encuentra entre las actividades presentes en el DL 1/2015 de 12 de Noviembre ANEXO II, ni se encuentra entre las actividades de la LEY 16/2002 de 1 de Julio ANEJO I, no es necesaria la Autorización Ambiental.

Según lo dispuesto en el DL 1/2015 de 12 de Noviembre ANEXO III, la instalación necesita Comunicación Ambiental, dado que se encuentra recogida en los apartados d), j) y m) del DL:

d) Actividades o instalaciones de almacenamiento y/o venta al por mayor de objetos y materiales, siempre que su superficie sea inferior a 1.000 m, excepto las de productos químicos o farmacéuticos, combustibles, lubricantes, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas, pinturas, barnices, ceras, neumáticos, residuos de cualquier tipo (excepto los de producción propia), chatarrerías y desguaces de automóviles y maquinaria.

j) Actividades de almacenamiento de equipos y productos agrícolas siempre que no cuenten con sistemas de refrigeración y/o sistemas forzados de ventilación, que como máximo contengan 2000 l de gasóleo u otros combustibles.

m) Instalaciones térmicas de potencia inferior a 20 MW incluyendo las redes de distribución de calor y frío.

2.1. Contenido del proyecto ambiental (Comunicación)

Artículo 43.3, Ley 1/2015 de 12 de noviembre.

A) Una descripción de las instalaciones en la que se indique la incidencia ambiental de las mismas.

B) Una memoria ambiental que determine las emisiones, catalogaciones ambientales de la instalación de manera justificada, medidas correctoras, controles efectuados para confirmar la idoneidad de las medidas correctoras y medidas de control previstas.

3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Dado que la instalación de la planta de secado no se encuentra entre las actividades presentes en la LEGISLACIÓN NACIONAL, LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental ANEXO I, ni en el ANEXO II, no es necesaria ni la E.I.A. ORDINARIA de la Consejería de M. Ambiente, ni la E.I.A. SIMPLIFICADA de la Delegación Territorial.

La instalación de la planta de secado tampoco se encuentra entre las actividades de la LEGISLACIÓN AUTONÓMICA (CASTILLA Y LEÓN), DL 1/2015 de 12 de Noviembre, ANEXO I, por lo que no es necesaria E.I.A. SIMPLIFICADA de la Delegación territorial.

Según lo citado anteriormente, se llega a la conclusión de que no es necesario E.I.A.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño, ejecución y puesta en marcha de un secadero de maíz con una capacidad de secado de 30 t/h de maíz húmedo. El volumen de la instalación se encuentra en torno a 30000 t/año de grano.

La actividad de esta industria se basa en el secado del maíz y su posterior almacenamiento en las condiciones que permitan su conservación. La actividad de la industria termina con la venta del cereal.

La industria se compone de la maquinaria necesaria para el secado, las naves para almacenamiento del grano y las instalaciones auxiliares necesarias para el correcto funcionamiento de la industria, como son el almacén de biomasa, el recinto donde se encuentra el depósito y el sistema de bombeo para la prevención de incendios, y las oficinas. Estas instalaciones están ubicadas en las parcelas 24, 25,26 y 27 del polígono 415 del Término Municipal de Laguna de Negrillos.

5. RESIDUOS GENERADOS

A continuación hemos agrupado la información relativa a los residuos generados durante la realización de la mencionada actividad.

5.1. Residuos que vierten al medio acuático

Los vertidos de este tipo se detallan a continuación:

Tabla 1: Emisión, tipo y descripción de residuos que vierten al medio acuático

EMISIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Vertidos sanitarios	Aguas residuales urbanas	Procedentes de duchas y servicios para el personal de la actividad. Disposición de fosa séptica, previa al vertido de aguas a la red pública
Vertidos de pluviales	Aguas residuales urbanas	Procedentes de las áreas urbanizadas de la planta, recogidas separadamente de las aguas residuales. Vertido directo a colector municipal

5.2. Residuos sólidos

Durante la realización de esta actividad se generan varios tipos de residuos:

A) RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos No Peligrosos generados en la presente actividad son las cenizas procedentes del hogar del quemador de biomasa que alimenta de aire caliente al secadero de cereal.

Se estima que se produzcan entre 15 y 30 Kg de cenizas por hora, dependiendo del grado de impurezas, humedad y tipo de combustible. Por lo que considerando que el rendimiento del secadero es de 30 T/h y que la cantidad de cereal a secar es de 25.500 Tn, las cantidades totales de ceniza serán entre 12 Tn y 26 Tn. Se puede considerar también que la cantidad generada de cenizas es aproximadamente 0,5-1% de la cantidad de biomasa quemada (se estima que se quemarán unas 2500 Tn durante la campaña de secado).

Tabla 2: Cantidad de cenizas generadas durante la campaña de secado

<i>Materias Primas</i>	<i>Cantidad Anual</i>	<i>Condiciones de almacenamiento</i>
Ceniza de quemador biomasa	12-26 Tn	A granel

B) RESIDUOS PELIGROSOS

No se generarán residuos Peligrosos en la presente actividad.

5.3. Residuos que podrían ir a la atmósfera

Las emisiones que se producirán a la atmósfera serán:

Tabla 3: Tipo de emisión y descripción

EMISIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Emisiones a la atmósfera de instalaciones de combustión	Emisiones localizadas a la atmósfera	Emisión localizada en calderas y hornos. Se realizarán las mediciones que se indiquen por parte de la Administración Ambiental, estableciendo los parámetros de combustión adecuados para la minimización de las emisiones y optimización del consumo
Emisiones a la atmósfera de instalaciones de secado de cereales (maíz)	Emisiones localizadas a la atmósfera	Emisión localizada en secadoras de cereales. Se realizarán las mediciones que se indiquen por parte de la Administración Ambiental, minimizando las emisiones.

6. EMISIONES SONORAS

Las emisiones sonoras en esta industria se producen por el funcionamiento de las máquinas utilizadas: la maquinaria de transporte mecánico dentro de la industria, el secadero, los vehículos de transporte, la carga y descarga del grano, etc.

A continuación se muestra la identificación de fuentes sonoras más significativas de la actividad:

Tabla 4: Identificación de focos de emisión de ruidos y vibraciones

Denominación	Nivel de emisión, dB (A)
Recepción de grano	51.02
Elevador de cangilones	83.69
Aspirador prelimpia	71.46
Secador de grano	89,27
Mecanización del secadero	65,93
Mecanización traspaso grano seco	82,12
Torre enfriamiento	86,74
Mecanización torre	79,58

A partir de los datos de la tabla se observa que el principal foco sonoro de la industria proviene del **secador de grano con un nivel de emisión de 89,27 dB (A)**.

La actividad desarrollada no superará los objetivos de calidad acústica ni los niveles de ruido establecidos como valores límite en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

7. INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD EN EL MEDIO

Para la actividad que se desarrolla, dedicada al Secadero alimentado por residuos agrarios y forestales, se estima una incidencia sobre el medio ambiente debido a posibles emisiones, vertidos o generación de residuos, que se puede agrupar según las siguientes fuentes de riesgo:

- Ruidos y vibraciones producidos por las máquinas.
- Emisiones del quemador, secadero y ciclón.
- Residuos no peligrosos.
- Aguas pluviales y fecales.

7.1. Acciones productoras de impacto

Tanto en la fase de ejecución como durante la explotación del proyecto, se producirán una serie de acciones que generarán un impacto sobre el medio.

- Fase de ejecución: las acciones tienen menor duración y persistencia, con una importante incidencia sobre el medio físico y biótico, mientras que las acciones sobre el medio socioeconómico, son habitualmente menores. A continuación se enumeran las acciones realizadas en la fase de implantación del proyecto, que pueden constituir o ser susceptibles de producir impacto ambiental:

- Limpieza y desbroce del terreno y movimientos de tierras.
- Excavación y cimentación de zanjas y zapatas.
- Realización de viales y otros pavimentos.
- Ejecución de la construcción.

▪ Fase de explotación: Las acciones en esta fase derivan de la aparición de una nueva actividad productiva. Se trata de acciones persistentes, ligadas a la propia vida del proyecto. Las actividades que pueden constituir o ser susceptibles de producir impacto sobre el medio durante esta fase son:

- El manejo del grano.
- Vertidos de aguas residuales generadas en el proceso productivo.
- El funcionamiento de las maquinas utilizadas.
- Emisión de gases de combustión del horno.
- Generación de residuos sólidos.

7.2. Impactos sobre el medio

Las acciones previamente descritas van a producir impactos sobre los siguientes factores del medio:

❖ Medio físico

o Impactos sobre el suelo

- Eliminación de la cubierta vegetal: tiene lugar en la fase de ejecución del proyecto, durante un tiempo restringido (mientras permanecen las obras de construcción de la edificación), posteriormente la incidencia será prácticamente nula con la urbanización de la parcela, ya que el agua de lluvia será evacuada por el sistema de alcantarillado.
- Alteración de las propiedades edáficas: consecuencia de la compactación del terreno durante las operaciones de explanación y nivelación del terreno, gracias a la adecuada topografía de la parcela, el impacto será mínimo.

o Impactos sobre el agua

- Aguas superficiales y subterráneas: derivado del vertido de aguas pluviales y residuales en la fase de explotación. Los vertidos de aguas residuales son tratados en la depuradora de un pueblo cercano. Por tanto, no existe un impacto negativo en los acuíferos de la zona.

o Impactos sobre la atmósfera

- Emisión de polvo: originada por el movimiento de la maquinaria durante la fase de ejecución y desarrollo de las obras, las partículas sólidas en suspensión se depositan por gravedad, sin embargo, se recupera la situación inicial, con el fin de la fase. También está originada por el manejo del grano y se produce durante toda la fase de explotación del proyecto.

–Emisión de gases de combustión: generados durante el funcionamiento del horno productor de calor.

–Emisión de ruidos: se produce en las naves de almacenamiento de grano y en el exterior de la industria, debido al funcionamiento de la maquinaria transporte y secado del grano. Este impacto hay que considerarlo en la actividad laboral, como impacto sobre la salud de los trabajadores.

❖ Medio biótico

o Impacto sobre la vegetación: Las obras de construcción van a provocar una destrucción de la vegetación existente debido a: desbroces que afectan a la densidad de las especies; movimiento de tierras, que afectan a la ocupación de las especies; y excavaciones, que afectan tanto a la densidad como a la ocupación. Sin embargo, por tratarse de una parcela no cultivada con vegetación adventicia, el impacto sobre este factor no se considera de especial gravedad.

o Impacto sobre la fauna: La fauna se ve afectada ya que está fuertemente ligada a la cubierta vegetal, a la presencia de agua y otros factores del medio. Esto provoca cambios nuevamente en la estabilidad del ecosistema afectando a las especies faunísticas. Igual que en el caso anterior, podemos considerar que el impacto sobre este factor no se considera de especial gravedad.

❖ Medio perceptual

o Impacto sobre el paisaje: el impacto visual será permanente e irreversible después de la puesta en marcha de la industria, pero minimizado al utilizar para su construcción, materiales no llamativos y acorde con el resto de edificaciones existentes en la zona.

❖ Medio socio-económico

o Impacto sobre el empleo: La construcción de instalaciones y la puesta en funcionamiento de industria hace necesaria la contratación de empresas y personal capacitado para desarrollar el trabajo, por lo que la creación de puestos de trabajo y la ocupación de la gente de la zona se verá aumentada con la realización del proyecto. Por consiguiente, este elemento influye ampliamente sobre el factor demográfico.

7.3. Normativa sectorial vigente

La normativa sectorial de aplicación que se tendrá en cuenta es la expuesta a continuación:

Normativa nacional:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Normativa autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

8. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente documento ambiental, se considera que la industria objeto del proyecto no afecta negativamente de forma significativa al medio físico, biótico y perceptual; y que desde el punto de vista económico y social, el proyecto produce un efecto positivo a la población de la zona en particular y a toda la provincia en general, derivado del establecimiento de una fuente de empleo tanto directo como indirecto y el desarrollo del tejido empresarial.

El abajo firmante, declara bajo su responsabilidad la veracidad de los datos proporcionados y solicita la concesión de la licencia ambiental para la actividad descrita.

En León, a diciembre 2018

Fdo: Arturo García González

**ANEJO XII:
PROGRAMACIÓN DE
LAS OBRAS**

ANEJO 12. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	1
3. CALENDARIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	4
5. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	4
6. MÉTODO DE ESTABLECIMIENTO DEL CAMINO CRÍTICO	5
7. CONCLUSIONES	5
8. DIAGRAMAS.....	6
8.1. Diagrama GANTT	7
8.2. Diagrama PERT	8

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es mostrar de forma clara y precisa las obras que es necesario acometer para la construcción del Secadero alimentado por residuos agrícolas y forestales, así como el orden en que se irán desarrollando y el tiempo estimado para cada una de ellas.

La ejecución de las obras se llevará a cabo de manera que puedan ser realizadas en un tiempo adecuado a la envergadura de las mismas, y con equipos acordes a la importancia y duración de ellas.

Para el cálculo de dicho tiempo, se divide el proyecto en las actividades que componen la ejecución desde el inicio, hasta que todo está preparado para empezar el proceso productivo.

La programación del proyecto se realizará con el programa informático Gantt Project, que a partir de las actividades de que consta el proyecto y de la duración de estas nos permitirá obtener:

- El tiempo de ejecución del proyecto
- El camino crítico, formado por las actividades en las que un retraso supondría un retraso del proyecto.
- Las holguras de las actividades, que es el tiempo que se pueden retrasar en su ejecución las distintas actividades sin que se produzca un retraso en el tiempo de ejecución del proyecto.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades se han definido según sus unidades de obra fundamentales y están relacionadas entre ellas. Las relaciones que se establecen pueden ser de convergencia, divergencia, convergencia-divergencia o en paralelo.

Independientemente del tipo de relación que se establezca entre ellas, van a ser tareas a ejecutar dentro del proyecto y los sucesos indicaran el principio o el final de una o más actividades.

En la tabla adjunta se indican las distintas actividades, relaciones de precedencia y duración de las mismas.

Tabla 1: Definición, precedente, duración y recursos de las actividades del proyecto

Id	Actividad de la obra	Actividad precedente	T(días)	Recursos
1	Obtención de permisos y licencias		20	1 ingeniero
2	Replanteo	1	1	1 ingeniero 1 ayudante
3	Movimientos de tierras	2	17	2 maquinistas 3 peones ordinarios
4	Puesta a tierra	3	2	1 oficial de 1ª 2 ayudantes electricistas
5	Cimentación	3	20	1 oficial de 1ª encofrador 1 ayudante encofrador 1 oficial de 1ª de ferralla 1 ayudante de ferralla 2 Peón ordinario
6	Instalación de saneamiento y acometida de agua	3	15	2 oficial de 1ª 2 peones especializados
7	Solera	5	20	3 oficiales de 1ª 1 oficial de 1ª de ferralla 2 peones especializados 3 peones ordinarios
8	Estructura metálica y cerramientos	7	40	2 oficiales de 1ª 2 peones especializados 4 ayudantes montadores
9	Estructura de hormigón	7	20	2 oficiales de 1ª 2 peones especializados
10	Cubiertas, canalones y bajantes	8 y 9	20	2 oficiales de 1ª 2 ayudantes fontaneros
11	Instalación de la maquinaria	7	20	2 oficiales de 1ª 3 ayudantes montadores
12	Albañilería	10	40	3 oficiales de 1ª 3 ayudantes montadores 1 peón ordinario
13	Instalación de fontanería	10	10	2 oficiales de 1ª 3 ayudantes fontaneros
14	Instalación eléctrica	10	25	1 oficial de 1ª 2 ayudantes electricistas
15	Carpintería y cerrajería	12	8	2 oficiales de 1ª 1 ayudante carpintero
16	Instalación contra incendios	12	7	1 oficial de 1ª 1 Peón ordinario

17	Colocación de mobiliario	15	3	1 oficiales de 1ª 1 Peón ordinario
18	Urbanización de la parcela	12	15	2 maquinistas 2 oficiales de 1ª 3 peones ordinarios

La duración de cada una de las actividades se ha determinado de acuerdo a la medición de cada unidad de obra y al cuadro de mano de obra y maquinaria, el cual nos indica las horas de trabajo de cada operario y las horas de trabajo de las maquinas atendiendo a la fase de la obra en la que se encuentra. Además, en la duración de las actividades se ha tenido en cuenta posibles retrasos por la acción de posibles condicionantes ajenos a las obras, como la climatología.

3. CALENDARIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Mediante el programa informático Gantt Project se han elaborado los diagramas y se ha obtenido el camino crítico.

En la construcción de los diagramas debemos tener en cuenta que:

- Siempre va a existir un único vértice, del cual van a salir todas las actividades
- Siempre va a existir un único vértice final en el que concurren todas las actividades.
- Se debe conocer la secuencia de realización de las actividades, y determinar qué actividades deben haber finalizado antes de comenzar cada una, así como la duración de cada actividad.

La ejecución se divide en varias actividades, que se recogen en el siguiente cuadro, en el que además se especifica la duración de las mismas, así como la fecha de comienzo y fin de cada una de ellas. La duración del proyecto quedará establecida por la suma de los tiempos asignados a las actividades que componen el camino crítico.

Para nuestro proyecto, los datos se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Duración y fecha de inicio y fin de las actividades de la obra

Nombre de la tarea	Comienzo	Fin	Duración (días)
Obtención de permisos y licencias	05/08/19	02/09/19	20
Replanteo	03/09/19	3/09/19	1
Movimientos de tierras	04/09/19	26/09/19	17
Puesta a tierra	27/09/19	30/09/19	2
Cimentación	27/09/19	24/10/19	20
Instalación de saneamiento y acometida de agua	27/09/19	17/10/19	15
Solera	25/10/19	22/11/19	20
Estructura metálica y cerramientos	25/11/19	24/01/20	40

Estructura de hormigón	25/11/19	23/12/19	20
Cubiertas, canalones y bajantes	27/01/20	21/02/20	20
Instalación de la maquinaria	25/11/19	23/12/19	20
Albañilería	24/02/20	17/04/20	40
Instalación de fontanería	24/02/20	06/03/20	10
Instalación eléctrica	24/02/20	27/03/20	25
Carpintería y cerrajería	20/04/20	29/04/20	8
Instalación contra incendios	20/04/20	8/04/20	7
Colocación de mobiliario	30/04/20	05/05/20	3
Urbanización de la parcela	20/04/20	11/05/20	15
PROYECTO	05/08/19	11/05/20	193

Aún teniendo en cuenta esta estimación de tiempos, el contratista tendrá plena libertad para la asignación de equipos mecánicos y de personal y para la realización de las distintas actividades, siempre que no retrase la fecha de entrega de las obras.

4. DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El contratista tendrá plena libertad para la asignación de equipos mecánicos y de personal, y para la realización de las distintas actividades. Hay algunas actividades que se contratará a una empresa o empresas externas, como por ejemplo la colocación de la maquinaria, equipos y equipamiento o los accesorios varios.

La duración del proyecto será de 193 consideradas desde la solicitud de permisos, autorizaciones y licencias, considerando 5 días laborables a la semana y 8 horas al día (9:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00).

En el diagrama de Gantt queda representado el calendario de ejecución de la planta de secado de maíz, suponiendo como día de comienzo del proyecto el lunes 5 de agosto de 2019, con el inicio de las gestiones de las licencias medio ambientales y de obra; y como día de finalización el lunes 11 de mayo de 2020.

5. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Desde el momento en que finalicen y se entreguen las obras hasta que se alcancen los rendimientos medios esperados transcurrirá un cierto periodo de tiempo. Para hacerle lo más corto posible se deben completar estas etapas:

- Antes de la fecha de recepción definitiva de las obras el promotor deberá haber realizado la selección y contratación del personal necesario para hacer funcionar la explotación.
- Tramitación con antelación suficiente de todos los permisos y licencias necesarios para poder iniciar la actividad de la explotación.

- Tener a punto todo el material resultante de manera que se asegure el abastecimiento al inicio de la actividad de secado.
- Sondear el mercado potencial en el que se ubicará nuestro proyecto y realizar labores comerciales con el fin de dar salida a la futura producción.
- Completadas totalmente las actividades anteriores se puede comenzar con la actividad de secado. Todas las peculiaridades del proceso productivo se recogen en el anejo VI: Ingeniería del proceso.

6. MÉTODO DE ESTABLECIMIENTO DEL CAMINO CRÍTICO

Los datos de partida para realizar la programación de la obra son:

- Actividades.
- Duración de las actividades.
- Relaciones entre las actividades.
- Asignación de recursos.

Habrá que establecer el camino crítico según las actividades condicionantes, pudiendo utilizarse distintos métodos:

- Método de Gantt mejorado.
- Método de Pert.

Cada uno de los métodos utilizados en la representación de las actividades de programación de obra se representan con diagramas diferentes. Los citados diagramas muestran de una forma gráfica la programación de la obra para tener una previsión del tiempo mínimo necesario para la realización de la obra, la cantidad de trabajadores simultáneos y el camino crítico de la ejecución de la obra.

7. CONCLUSIONES

La ejecución de la obra del proyecto que nos ocupa comenzará el lunes 5 de agosto de 2019 y se prevé el lunes 11 de mayo de 2020 como fecha de finalización de la misma; con esto podemos afirmar que la obra tendrá una duración de 194 días laborables, con una jornada estándar de 5 días a la semana y 8 horas diarias.

El camino crítico, que marca la duración mínima del proyecto, es la sucesión de actividades más larga del proyecto, formada por actividades críticas cuyo margen total es nulo. Esto quiere decir el tiempo que se puede retrasar una actividad, si las que se realizan antes que ella comienzan en su tiempo más temprano y las que se realizan después de ella empezasen lo más tarde posible.

El camino crítico de las actividades que suponen la ejecución de la obra, que se encuentran representadas en color rojo en los diagramas presentados, son:

Obtención de permisos y licencias → Replanteo → Movimiento de tierras → Cimentación → Solera → Estructura metálica y cerramientos → Cubiertas, canalones y bajantes → Albañilería → Urbanización de la parcela

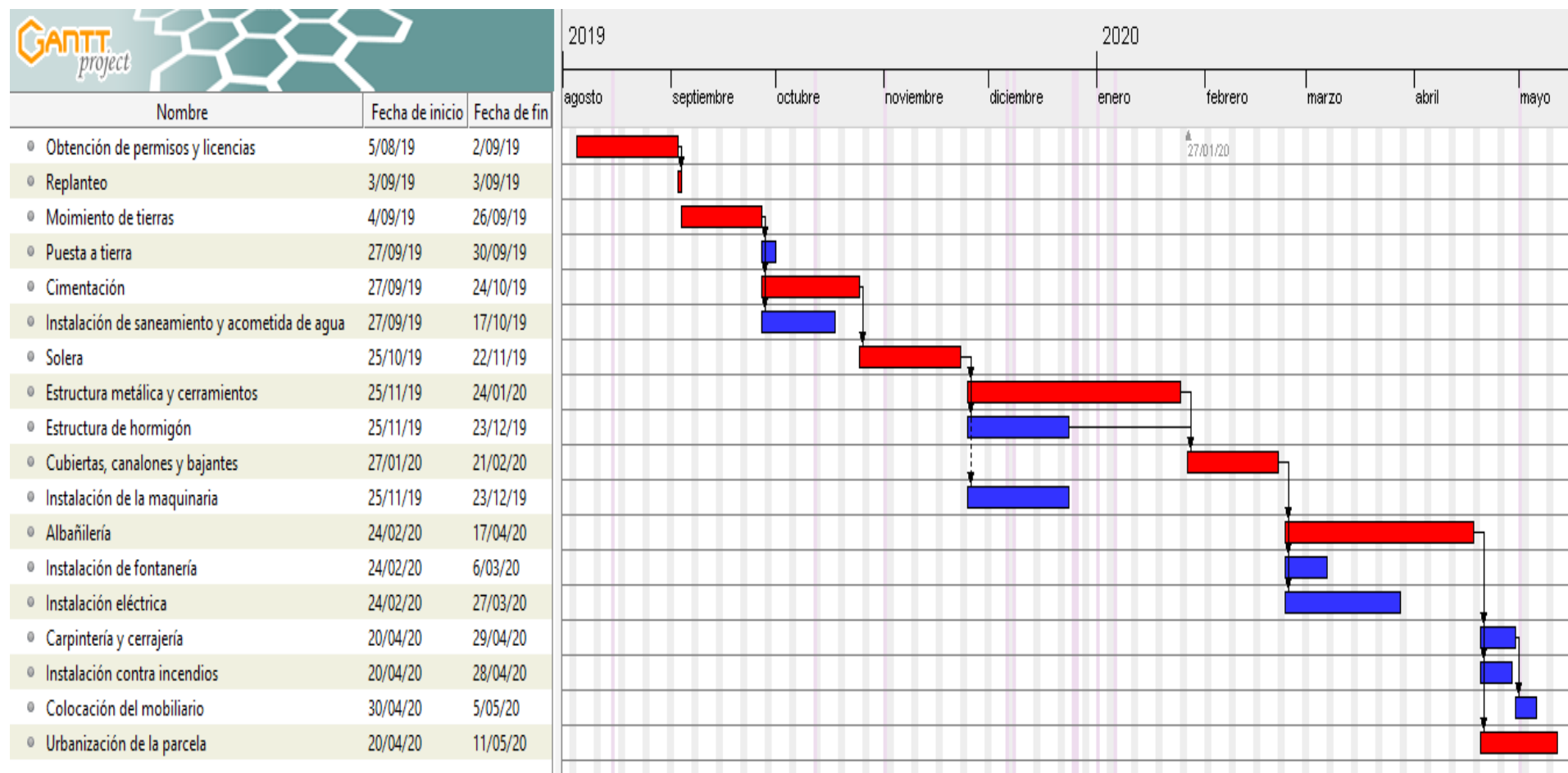
El número máximo de trabajadores diario se producirá, en principio, al coincidir las tareas de colocación de estructura metálica y cerramientos, colocación de estructura de hormigón e instalación de la maquinaria, tal y como puede observarse en los diagramas de Gantt y Pert adjuntos, y será de 20 personas.

El volumen de mano de obra, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, que se espera en la ejecución de los trabajos será superior a 500 días, lo que supone la necesidad de un estudio completo de seguridad y salud.

Finalmente, cabe destacar, que una vez acabadas las obras, el proyecto comenzará a funcionar al 60% de su capacidad durante el primer mes siendo necesario un proceso de puesta en marcha de la maquinaria.

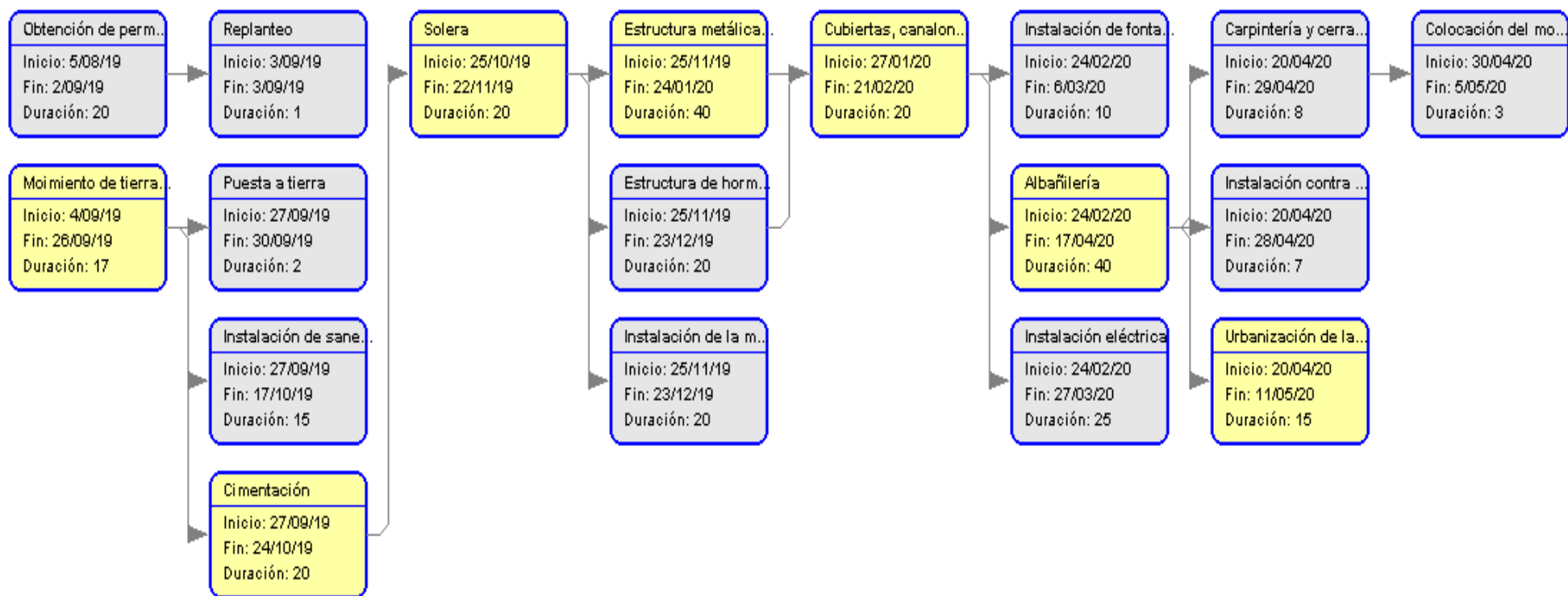
8. DIAGRAMAS

8.1. Diagrama GANTT



En rojo se representan las tareas críticas de las actividades que suponen la ejecución de la obra

8.2. Diagrama PERT



**ANEJO XIII:
CONTROL DE
CALIDAD DE LA
OBRA**

ANEJO 13. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA.....	2
3. ACTIVIDADES DE CONTROL	5
3.1. Movimiento de tierras.....	5
3.1.1. Rellenos y terraplenes	5
3.2. Saneamiento	6
3.3. Estructura	6
3.3.1. Áridos	6
3.3.2. Cemento.....	7
3.3.3. Aceros	7
3.3.4. Hormigón	8
3.3.5. Otros	8
3.4. Cubiertas	11
3.5. Fábricas y particiones.....	11
3.5.1. Morteros	12
3.5.2. Yesos	12
3.6. Cerramientos, carpintería y vidrios.....	12
3.6.1. Carpintería exterior	12
3.6.2. Vidrio.....	13
3.6.3. Carpintería interior y vidrio	13
3.6.4. Otros	13
3.7. Instalaciones.....	14
3.7.1. Saneamiento	14
3.7.2. Instalación eléctrica	15
3.7.3. Instalación de protección contra incendios.....	16
4. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	16

1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrán servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Cabe destacar que el coste de este control de calidad estará reflejado en el presupuesto de la obra en una partida designada como Control de calidad, que se abonará a la contrata previa justificación del gasto.

2. NORMATIVA

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego, aprobado por Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Obligatoriedad del mercado CE para cementos comunes, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005.

– UNE-EN 197-1 Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005.

– UNE-EN 413-1 Cementos de albañilería. Especificaciones.

Obligatoriedad del mercado CE para juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003.

– UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4 juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.

Obligatoriedad del mercado CE para sistemas y kits de encofrado de hormigón, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002.

Obligatoriedad del mercado CE para anclajes metálicos para hormigón, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 y Resolución de 1 de febrero de 2005.

Obligatoriedad del mercado CE para apoyos estructurales, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005.

Obligatoriedad del mercado CE para aditivos para hormigones y pastas, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005.

– UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones y pastas.

Obligatoriedad del mercado CE para áridos para hormigones, morteros y lechadas, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004.

- UNE-EN 12620 Áridos para hormigón.
- UNE-EN 13055-1. Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas.
- UNE-EN 13139. Áridos para morteros.

Obligatoriedad del mercado CE para paneles de yeso, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de Noviembre de 2005.

- UNE-EN 12859 Paneles de yeso.
- UNE-EN 12860. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso.

Obligatoriedad del mercado CE para kits de tabiquería interior (sin capacidad portante), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002.

Obligatoriedad del mercado CE para elementos auxiliares para fábricas de albañilería aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004.

- UNE-EN 845-1. Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras.
- UNE-EN 845-2. Dinteles.
- UNE- EN 845-3. Refuerzo de junta horizontal de malla de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para morteros de albañilería aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004.

- UNE-EN 998-1. Morteros para revoco y enlucido.
- UNE-EN 998-2. Morteros para albañilería.

Obligatoriedad del mercado CE para productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005.

- UNE-EN 13163 Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS).
- UNE-EN 13165 Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR).

Obligatoriedad del mercado CE para adoquines de hormigón aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004.

- UNE-EN 1338 Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Obligatoriedad del mercado CE para dispositivos para salidas de emergencia, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002.

- UNE-EN 179 Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro.
- UNE-EN 1125 Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal.

Obligatoriedad del mercado CE para herrajes para la edificación, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003, Resolución de 3 de octubre de 2003 y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005.

- UNE-EN 1154. Dispositivos de cierre controlado de puertas.
- UNE-EN 1935. Bisagras de un solo eje.
- UNE-EN 12209. Cerraduras y pestillos.

Obligatoriedad del mercado CE para puertas industriales, comerciales, de garaje y portones aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004.

- UNE-EN 13241-1 Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Norma de producto. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos.

Obligatoriedad del mercado CE para bordillos prefabricados de hormigón, aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004.

- UNE-EN 1340 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Características geométricas.

Obligatoriedad del mercado CE para sistemas de extinción por polvo aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005.

- UNE-EN 12416-1 y 2 Sistemas fijos de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo. Parte 1: Especificaciones y métodos de ensayo para los componentes. Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento.

3. ACTIVIDADES DE CONTROL

Se plantean las actividades de control de calidad en tres fases que denominaremos:

- a) CONTROL DE MATERIALES
- b) CONTROL DE EJECUCIÓN
- c) PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

3.1. Movimientos de tierras

3.1.1. Rellenos y terraplenes

- a) CONTROL DE MATERIALES

Se comprobará la calidad de los suelos, tanto desde el punto de vista de su capacidad portante para cimiento del firme, como para su futura utilización en otros elementos de obra. Dicho control se realizará mediante un ensayo de identificación-clasificación para cada uno de los tipos de material granular que incluye:

ENSAYO	NORMA	ENSAYOS
Próctor Modificado	UNE 103.501	4
Granulometría por tamizado	UNE 103.101	4
Límites de Atterberg	UNE 103.103-104	4
Índice CBR	UNE 103.502	2
Humedad	NLT-103-300	1
Materia Orgánica	UNE 103-204	4
Contenido en sulfatos	S/EHE	1

- b) CONTROL DE EJECUCIÓN

Cuando se dé por concluida la compactación del terreno natural, se procederá a la realización de los ensayos de compactación, comprobando en cinco puntos la densidad y humedad del material compactado mediante densímetro nuclear. Se realizarán los siguientes ensayos durante la ejecución.

ENSAYO	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS
Densidad "in situ"	ASTM 3017	1/2.000 m ³	4

Además de lo expuesto, durante los trabajos de movimiento de tierras, se realizarán las siguientes operaciones de control:

Inspección visual para evitar la presencia de materiales no deseables en el fondo de la excavación
Comprobación de la superficie de asiento de los terraplenes.

- Inspección visual para detectar blandones.
- Control geométrico en el que se comprobarán:
 - Anchuras y espesores de los desbroces
 - Anchuras y espesores de las capas de terraplén
 - Anchuras de desmontes
 - Taludes de los terraplenes y de los desmontes
 - Pendientes longitudinales y transversales.

3.2. Saneamiento

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizará pruebas a las tuberías de cada una de las redes de manera que tendremos:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Resistencia al impacto	UNE-EN 1411	2
Ensayo de flexión transversal de un tubo	S/P.P.T.G.T.S.P	2

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizarán las siguientes pruebas de la red de saneamiento, tendremos:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Prueba de estanqueidad	UNE-EN 1053	5
Prueba de presión interior (únicamente para tuberías de abastecimiento)	UNE-EN 921	1

Además, se comprobarán los siguientes aspectos:

- Comprobación de aspecto general y acabado.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud.

3.3. Estructura

Para el control de calidad de hormigones será preceptivo lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3.3.1. Áridos

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes ensayos en el apartado de MATERIALES:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Contenido de materia orgánica	NLT-118/72	2
Granulometría por tamizado	NLT-104/72	2
Coefficiente de forma	UNE 7238	2
Reacción álcali-agregado	UNE 7136	2
Porcentaje de partículas blandas	UNE 7134	2
Contenido de terrones de arcilla	UNE 7133	2

3.3.2. Cemento

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes ensayos en el apartado de MATERIALES:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Ensayos químicos	UNE 80215; UNE 80217; UNE 80243	2
Ensayos físicos	UNE 80103; UNE 80122; 80118	2
Ensayo mecánico	UNE 80101; UNE 80102	2

3.3.3. Aceros

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes ensayos en el apartado de MATERIALES:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Adherencia	UNE 36.740:98	1
Características geométricas	UNE 36.740:98	1
Ensayo doblado simple a 180°	UNE 36.740:98	1
Ensayo doblado desdoblado a 90°	UNE 36.740:98	1

b) CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos durante la EJECUCIÓN:

ENSAYO	NORMA	FRECUENCIA
Límite elástico	UNE-EN 10002-1	3
Carga de rotura	UNE-EN 10002-1	3
Alargamiento	UNE-EN 10002-1	3

Antes del inicio de la obra o cuando cambien las condiciones de fabricación o suministro u otras características se realizarán:

- Ensayos previos del hormigón.
- Ensayos característicos del hormigón.

3.3.4. Hormigón

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

Con objeto de comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra sea igual o superior a la del proyecto se realizarán los siguientes ensayos de hormigón.

Cada 100 m³ o fracción de mezcla a colocar en obra se determinará la resistencia a compresión de N=2 amasadas diferentes, ó 4 amasadas diferentes, tomando sendas muestras para la fabricación de 5 probetas cilíndricas (15 x 30 cm), conservación de acuerdo con la Norma UNE 83 301 y rotura a compresión a edades de 7 y 28 días, según la Norma UNE 83 304. Se dividirá en lotes de control de acuerdo con el siguiente criterio:

- LOSA: 1 lote cada 100 m³ de hormigón
- MUROS: 1 lote cada 100 m³ de hormigón
- PILARES: 1 lote cada 100 m³
- FORJADOS: 1 lote cada 1000 m² de hormigón
- SOLERAS: 1 lote cada 1000 m² de hormigón

Se realizarán los siguientes ensayos durante la EJECUCIÓN:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Prueba de carga en forjados	UNE 7457-86; EHE	1
Consistencia-Cono de Abrams	UNE 83313	42
Resistencia a distintas edades	UNE 83304	42

3.3.5. Otros

Además de lo expuesto se realizarán las siguientes operaciones de control:

- CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO
 - Previo al hormigonado
 - Revisión de los planos de proyecto y obra
 - Comprobación de hormigoneras, vibradores, maquinaria de transporte, aparatos de medidas para moldes, dispositivos de seguridad, etc.
 - Replanteo

- Excavaciones para cimentaciones y muros
 - Andamiajes y cimbras
 - Encofrados y moldes
 - Colocación de armaduras
 - Comprobación de recubrimientos
 - Empalmes de armaduras
 - Doblado de armaduras.
 - Previsión de juntas de dilatación
 - Previsión de hormigonado en tiempo frío
 - Previsión de hormigonado en tiempo caluroso
 - Previsión de hormigonado bajo lluvia
 - Previsión de huecos de para pasos de las instalaciones.
- Durante el hormigonado
 - Fabricación, transporte y colocación del hormigón.
 - Compactación del hormigón.
 - Juntas.
 - Hormigonado en tiempo frío.
 - Hormigonado en tiempo caluroso.
 - Hormigonado en tiempo de lluvia.
 - Curado.
 - Posterior al hormigonado
 - Descimbramiento, desencofrado y desmoldes.
 - Tolerancias en dimensiones, flechas y contraflechas, acabado de superficies, etc.
 - Transportes y colocación de elementos prefabricados.
 - Revisión de acciones mecánicas durante la ejecución.
 - Reparación de defectos superficiales.
- ESTRUCTURA METÁLICA
 - Control en obra:
 - Recepción e identificación del material llegado a obra.
 - Estado de acopio de perfiles y electrodos.
 - Control de montaje de los elementos y revisión de detalles especiales.
 - Condiciones meteorológicas durante las operaciones de soldadura.
 - Verificación de equipos y procesos de soldadura.
 - Identificación de electrodos.

- Verificación de la calidad de la mano de obra.
- Verificación de la protección de perfiles metálicos.
- Pintura estructura metálica:
 - Preparación de superficies.
 - Procesos de aplicación de pintura.
 - Comprobación y medida de espesores de recubrimiento.
 - Comprobación de acabado y uniformidad.
- Sistemas de protección contra el fuego de la estructura metálica:
 - Proceso de aplicación.
 - Comprobación y medida de espesores.
 - Comprobación de acabado y uniformidad.
- o Control en taller
 - Comprobación de que la calidad de los materiales utilizados son los especificados en el proyecto, según certificados que acompañan al material.
 - Se verificarán los armados y/o premontajes, comprobando el ensamblado de las distintas piezas en los elementos que lo requieran, así como su fijación y dimensionado, de acuerdo con los planos del proyecto.
 - En las uniones soldadas:
 - Verificación de los procedimientos de soldadura.
 - Preparación de bordes y su limpieza.
 - Condiciones de soldeo y materiales de aportación empleados.
 - Aspecto visual y medición de las gargantas, de acuerdo con planos.
 - Se supervisará el control gammagráfico realizado por el fabricante.
 - Verificación de la calidad de la mano de obra (que sea satisfactoria), para lo cual se comprobará que los operarios soldadores están en posesión del correspondiente Certificado de Aptitud para los trabajos a realizar y que están dentro de su período de vigencia, de acuerdo con la Norma de aplicación.
 - Pintura estructura metálica:
 - Preparación de superficies.
 - Procesos de aplicación de pintura.
 - Comprobación y medida de espesores de recubrimiento.
 - Comprobación de acabado y uniformidad.

- Sistemas de protección contra el fuego de la estructura metálica:
 - Proceso de aplicación.
 - Comprobación y medida de espesores.
 - Comprobación de acabado y uniformidad.

3.4. Cubiertas

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos durante la EJECUCIÓN:

ENSAYO	NORMA	FRECUENCIA
Prueba de estanqueidad		5

Además de lo expuesto se realizarán las siguientes operaciones de control:

- Espesor del recubrimiento
- Espesor y densidad del aislamiento
- Pendiente.
- Ejecución de la impermeabilización:
 - Condiciones climáticas. Comprobación días inspección.
 - Conformidad con el proyecto, de los distintos componentes del sistema de cubierta (aislamiento térmico, membrana, barrera de vapor, juntas, protección, etc.)
 - Puntos singulares.
 - Evitar punzonamiento en puesta en obra de cubierta.
 - Refuerzos en puntos críticos

3.5. Fábricas y particiones

a) CONTROL DE MATERIALES

Sobre las distintas muestras de ladrillos para su utilización en fábricas a revestir, se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Características dimensionales y de forma	UNE 67 030	3
Succión	UNE 772-11	3
Compresión simple	UNE-EN 772-1	3
Absorción	UNE 67 027	3

Masa

UNE 67019

3

b) CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la ejecución de la albañilería, se realizarán inspecciones comprobando el ajuste entre lo proyectado y lo realmente construido y en conformidad con la normativa vigente y los códigos de buena práctica, en particular centrándose en los siguientes aspectos:

- Replanteo, planeidad y desplome
- Alturas parciales y totales
- Horizontalidad de las hiladas
- Espesores de juntas y muros
- Solapes de ladrillos
- Enlaces de encuentros de muros
- Colocación del ladrillo
- Juntas de dilatación y limpieza de la ejecución

3.5.1. Morteros

Para los morteros a emplear se realizarán determinaciones de resistencia mediante la fabricación de tres probetas prismáticas de 4x4x16 cm.

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Calidad y comprobación de la resistencia	UNE 1015-11	2

3.5.2. Yesos

Se realizará un ensayo completo de los diferentes tipos de yeso a utilizar

ENSAYO	NORMA	FRECUENCIA
Ensayo completo de yesos	S/R Y-85	1

3.6. Cerramientos, carpintería y vidrios**3.6.1. Carpintería exterior**

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes controles en el apartado de MATERIALES:

- Permeabilidad al aire Certificado homologación del fabricante
- Estanqueidad al agua Certificado homologación del fabricante
- Resistencia al viento..... Certificado homologación del fabricante
- Comprobación de espesores
- Aislamiento interior de cajoneras.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Comprobación de la estanqueidad al conjunto fachada-carpintería	UNE-EN 1027	3
Resistencia al impacto del conjunto vidrio-carpintería		

3.6.2. Vidrio

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes controles en el apartado de MATERIALES:

- Dimensiones del vidrio
- Planeidad del vidrio
- Defectos superficiales
- Estanqueidad de la cámara

3.6.3. Carpintería interior y vidrio

a) CONTROL DE MATERIALES

Se realizarán los siguientes controles en el apartado de MATERIALES:

- Características geométricas y defectos de escuadría
- Planeidad
- Comportamiento frente a variaciones de humedad
- Resistencia al impacto

3.6.4. Otros

Además de lo expuesto se realizarán las siguientes operaciones de control:

- Cerramientos
 - Curado.
 - Condiciones climáticas para la puesta en obra.
 - Desplome.
 - Planeidad.

- Uniones, rozas, empotramientos, fijaciones, etc.
- Aislamientos.
- Comprobación de superficies de morteros.
- Comprobación de espesores de revestimientos.
- Control de curado de revestimientos.

- Carpinterías
 - Fijación de la carpintería. Errores de replanteo, desplomes, mal recibido de las patillas o inexistencia de estas, enrasado de la carpintería con el paramento, sellado del cerco, disposición de tapajuntas, colocación de herrajes.
 - Colocación de vidrios (disposición de calzos, junquillos, sellado, etc.)
 - Colocación persianas. Situación y aplomado de guías, fijación de las mismas, dimensiones caja de enrollamiento, situación y sistema de accionamiento, colocación de la persiana.
 - Ensayo de funcionamiento (apertura y cierre de ventanas y puertas, y subida y bajada de persianas)
 - Ensayo de estanqueidad.

3.7. Instalaciones

Se realizarán los siguientes controles en el apartado de MATERIALES:

Las empresas instaladoras entregarán la documentación solicitada, fundamentalmente:

- Caracterización de los distintos equipos y componentes instalados.
- Certificados de homologación, si fuera preciso.

3.7.1. Saneamiento

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

- Comprobación del planteamiento general de la instalación.
- Secciones de bajantes
- Dimensiones de las arquetas
- Uniones realizadas
- Comprobación de las tuberías empleadas y si disponen del sello de la normativa correspondiente
- Sujeciones de las tuberías
- Comprobación de pendientes en saneamiento colgado y enterrado
- Ejecución de las arquetas
- Ejecución de las bajantes, concretamente en los pasos por forjados.

b) PRUEBAS DE SERVICIO

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Funcionamiento general de la instalación	UNE-EN 1610	1
Estanqueidad de la instalación	UNE –EN 1610	1

Además, se controlará el funcionamiento de los aparatos sanitarios.

3.7.2. Instalación eléctrica

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

- Planteamiento general de la instalación, identificando el número de circuitos.
- Características caja general de protección
- Adecuación del cuarto de contadores.
- Tipo de conductor de protección empleado
- Sección y disposición de los conductores de protección
- Sección y tipo aislamiento de línea repartidora, derivaciones individuales y circuitos interiores.
- Comprobación de las partes de la instalación que se conectan a tierra
- Utilización de colores normalizados
- Cajas de derivación
- Número y ubicación de interruptores, tomas de corriente, puntos de luz, ...
- Características de las luminarias
- Dotación, ubicación y características de los puntos de alumbrado de emergencia.
- Ejecución de los cuadros de mando
- Separación de las canalizaciones eléctricas con otras canalizaciones
- Cruces con otras instalaciones.
- Identificación de equipos y componentes
- Sujeción de los conductores de protección
- Características de las canalizaciones.

b) PRUEBAS DE SERVICIO

Las pruebas se realizarán de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Estas pruebas serán las siguientes:

ENSAYO	Nº ENSAYOS
Funcionamiento de cuadros generales de mando y protección	1
Comprobación del equilibrado de fases en cuadros generales de mando y protección	1
Comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra	1

Medida de la resistencia en el circuito de puesta a tierra	1
Funcionamiento de mecanismos y puntos de luz	1
Protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción	1
Resistencia al aislamiento entre conductores activos y conductor de protección	1

Además, se comprobará:

- Tensión de entrada
- Comprobación del tiempo de disparo de interruptores diferenciales
- Equilibrado de fases en circuitos trifásicos.
- Niveles de iluminación en varias estancias
- Funcionamiento del alumbrado de emergencia y señalización

Medida de consumos en varios puntos y comprobación de la idoneidad de la sección adoptada.

3.7.3. Instalación de protección contra incendios

a) CONTROL DE EJECUCIÓN

- Calidad UNE, trazado, diámetro y uniones de soportes de tuberías.
- Eficacia y ubicación de extintores.
- Dotación y ubicación de pulsadores.
- Tipo y sección de conductores.
- Columna seca.
- Grupo de bombeo.

b) CONTROL DE EJECUCIÓN

- Actuación de pulsadores (por zona – uno mínimo)
- Actuación de detector (fuego y avería) (por zona – uno mínimo)
- Señales ópticos y acústicos de la centralita.
- Funcionamiento de la centralita con baterías.
- Grupo contra incendios (consumos)

4. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Para la inspección de fabricación y pruebas en taller de los equipos y componentes, así como la inspección de la instalación, montaje y pruebas en la planta previamente establecidos, se realizará un PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN aplicables para cada caso.

A continuación se incluye una ficha tipo en la que se modificarán los controles en función del equipo a inspeccionar.

Tabla 1: Ficha tipo

PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN		FECHA: _____ PAGINA: _____				
		REFERENCIA: _____				
CLIENTE		OBRA: _____				
POBLACIÓN		E. CONSTRUCTORA: _____				
DENOMINACIÓN DEL EQUIPO:		MARCA: _____		TIPO/Nº SERIE: _____		
P.1	CONTROLES	FABRIC. SEGUN	Vº Bº E/CONTROL	Vº Bº C/CONSTRUC	VºBº DIRECCIÓN	OBSERVACIONES
01	REVISIÓN DE CERTIFICADOS DE MATERIALES			X	X	
02	INSPECCIÓN VISUAL			X	X	
03	CONTROL DIMENSIONAL			X	X	
04	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO			X	X	
05	ENSAYOS			X	X	
06	REVISIÓN DOCUMETACIÓN FINAL			X	X	

- FABRIC. SEGÚN: Se completará la casilla detallando si el control se hace S/PEDIDO; S/PLANOS; S/NORMA; S/FABRICANTE Y NORMAS DE FABRICACIÓN

**ANEJO XIV:
JUSTIFICACIÓN DE
PRECIOS**

ANEJO 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. PRECIOS BÁSICOS	1
1.1. Cuadro de mano de obra.....	1
1.2. Cuadro de maquinaria	3
1.3. Cuadro de materiales	5
2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA	24

1. PRECIOS BÁSICOS**1.1. Cuadro de mano de obra**

Cuadro de mano de obra

Num.	Denominación de la mano de obra	Precio(€)	Cantidad(h)	Total (€)
1	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	45,835	865,83
2	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	1.447,224	27.338,06
3	Oficial 1ª electricista.	18,590	118,948	2.211,25
4	Oficial 1ª fontanero.	18,590	34,229	636,31
5	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	18,590	720,495	13.394,00
6	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	254,270	4.719,26
7	Oficial 1ª encofrador.	18,560	867,378	16.098,54
8	Oficial 1ª estructurista.	18,560	398,001	7.386,91
9	Oficial 1ª electricista.	18,270	6,551	119,69
10	Oficial 1ª fontanero.	18,270	49,386	902,28
11	Oficial 1ª montador de falsos techos.	18,270	20,799	380,00
12	Oficial 1ª cerrajero.	18,270	131,561	2.403,62
13	Oficial 1ª yesero.	17,990	7,185	129,26
14	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,990	23,122	415,97
15	Oficial 1ª alicatador.	17,990	44,403	798,82
16	Oficial 1ª cerrajero.	17,960	36,657	658,36
17	Oficial 1ª construcción.	17,680	348,382	6.159,39
18	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,680	61,236	1.082,65
19	Oficial 1ª alicatador.	17,680	67,857	1.199,71
20	Oficial 1ª soldador.	17,680	6,776	119,80
21	Oficial 1ª pintor.	17,680	17,957	317,49
22	Ayudante encofrador.	17,650	254,294	4.488,29
23	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	1.461,129	25.788,92
24	Ayudante encofrador.	17,330	877,960	15.215,05
25	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	178,841	3.099,32
26	Ayudante estructurista.	17,330	439,940	7.624,16
27	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	149,435	2.589,70
28	Ayudante carpintero.	16,940	7,693	130,32
29	Ayudante alicatador.	16,810	44,418	746,66
30	Ayudante soldador.	16,810	21,748	365,59
31	Ayudante yesero.	16,810	3,510	59,01
32	Ayudante fontanero.	16,780	28,256	474,13

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

33	Ayudante electricista.	16,780	79,681	1.337,05
34	Ayudante cerrajero.	16,560	28,530	472,46
35	Ayudante pintor.	16,500	21,616	356,66
36	Ayudante construcción de obra civil.	16,500	102,524	1.691,64
37	Ayudante montador de falsos techos.	16,500	20,788	343,00
38	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,500	722,545	11.922,00
39	Ayudante soldador.	16,500	128,129	2.114,13
40	Ayudante alicatador.	16,500	24,253	400,17
41	Ayudante fontanero.	16,470	34,026	560,40
42	Ayudante electricista.	16,470	7,306	120,33
43	Peón especializado construcción.	16,000	65,860	1.053,76
44	Peón Seguridad y Salud.	15,220	0,557	8,48
45	Peón ordinario construcción.	15,220	680,327	10.354,57
46	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,220	25,255	384,38
47	Peón ordinario construcción.	14,990	566,407	8.490,44

Total mano de obra: 187.527,82 €

1.2. Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Num.	Denominación de la maquinaria	Precio(€)	Cantidad	Total (€)
1	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	293,670	54,147 h	15.901,42
2	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	161,570	29,682 h	4.795,71
3	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	111,630	8,958 Ud	1.000,00
4	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo.	111,070	0,990 Ud	110,00
5	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	76,360	61,144 h	4.668,93
6	Motoniveladora de 154 kW.	69,320	27,332 h	1.894,64
7	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	59,210	27,427 h	1.623,97
8	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	55,310	61,169 h	3.383,28
9	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad.	39,920	27,120 h	1.082,65
10	Tractor agrícola, de 48 kW, equipado con desbrozadora de martillos, de 1,5 a 2 m de anchura de trabajo.	39,920	11,790 h	470,66
11	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	38,970	60,772 h	2.368,30
12	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	27,415 h	1.044,24
13	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	37,780	477,475 h	18.039,01
14	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	37,240	395,753 h	14.737,85
15	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	36,810	88,236 h	3.247,95
16	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,800	99,497 h	3.363,01
17	Barredora remolcada con motor auxiliar.	11,690	28,942 h	338,33
18	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,030	45,000 h	406,35
19	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720	7,819 h	68,18
20	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930	159,216 h	1.103,37
21	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,410	0,942 h	6,04
22	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,390	21,614 h	138,12
23	Martillo neumático.	3,780	23,534 h	88,96
24	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	63,351 h	210,96
25	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	1.133,245	3.513,06
26	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,920	241,779 h	705,99
27	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,680	8,000 h	13,44

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

28	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	0,970	6.766,560 Ud	6.563,56
29	Transporte de áridos.	0,100	44.659,300 t·km	4.465,93
30	Transporte de aglomerado.	0,100	34.509,460 t·km	3.450,95

Total maquinaria: 98.804,86 €

1.3. Cuadro de materiales

Cuadro de materiales

Num.	Denominación del material	Precio(€)	Cantidad	Total (€)
1	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, piezas especiales y accesorios, montado, conexionado y probado en fábrica, según reglas técnicas CEPREVEN RT2.ABA.	15.475,310	1,000 Ud	15.475,31
2	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP 55 e IK 07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios.	892,030	0,250 Ud	223,01
3	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, color blanco.	691,920	2,000 Ud	1.383,84
4	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	372,210	1,000 Ud	372,21
5	Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación. Certificado por AENOR.	338,940	6,000 Ud	2.033,64
6	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	270,960	40,705 t	11.029,49

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

7	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	270,960	60,933 t	16.510,41
8	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	265,740	0,179 m ³	47,70
9	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua en condiciones de simultaneidad, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	262,830	1,000 Ud	262,83
10	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	233,800	1,000 Ud	233,80
11	Madera de pino.	228,160	1,603 m ³	365,73
12	Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable.	220,180	1,000 Ud	220,18
13	Transporte de caseta prefabricada de obra, entrega y recogida.	174,820	8,000 Ud	1.398,56
14	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	166,610	1,000 Ud	166,61
15	Informe de resultados de los ensayos de aislamiento acústico.	166,610	1,000 Ud	166,61
16	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	161,620	1,000 Ud	161,62
17	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	161,620	1,000 Ud	161,62
18	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	161,360	1,000 Ud	161,36
19	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	161,310	2,000 Ud	322,62
20	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	159,930	1,000 Ud	159,93
21	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	157,820	1,000 Ud	157,82

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

22	Luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	154,590	6,000 Ud	927,54
23	Ensayo mecánico para determinar las resistencias a flexión y compresión a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN 1015-11.	146,800	1,000 Ud	146,80
24	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización de ensayos de aislamiento acústico.	138,840	1,000 Ud	138,84
25	Ensayo para determinar la aptitud al soldeo sobre cuatro probetas de acero corrugado, según EHE-08, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	128,680	1,000 Ud	128,68
26	Camilla portátil para evacuaciones.	128,040	0,250 Ud	32,01
27	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	126,350	166,000 Ud	20.974,10
28	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	125,450	15,000 Ud	1.881,75

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

29	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	123,860	7,000 Ud	867,02
30	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachada, según UNE-EN ISO 140-5.	111,260	1,000 Ud	111,26
31	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido de impacto en elemento horizontal, según UNE-EN ISO 140-7.	111,260	1,000 Ud	111,26
32	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales, según UNE-EN ISO 140-4.	111,260	4,000 Ud	445,04
33	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	110,990	7,000 Ud	776,93
34	Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIB, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central.	108,320	820,142 m ³	88.837,76
35	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	92,300	1,000 Ud	92,30
36	Ensayo para determinar las características geométricas y defectos estructurales de una muestra de tejas cerámicas, según UNE-EN 1024.	92,060	1,000 Ud	92,06

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

37	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	92,060	17,000 Ud	1.565,02
38	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	90,530	7,000 Ud	633,71
39	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	88,980	9,000 Ud	800,82
40	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	88,910	1,000 Ud	88,91
41	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo).	88,910	1,000 Ud	88,91
42	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	88,910	1,000 Ud	88,91
43	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	87,330	4,000 Ud	349,32
44	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	86,620	1,000 Ud	86,62
45	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	85,620	1,000 Ud	85,62

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

46	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	83,620	0,420 m ³	35,13
47	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de tejas cerámicas.	82,440	1,000 Ud	82,44
48	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	81,450	0,220 m ³	17,92
49	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	81,430	3,970 m ²	323,25
50	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-48/IIb, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 3 kg/m ³ .	81,330	26,251 m ³	2.135,00
51	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	77,250	7,000 Ud	540,75
52	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	74,710	11,000 Ud	821,81
53	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	74,620	1,650 Ud	123,10
54	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	73,300	8,000 Ud	586,40
55	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	70,420	22,062 m ³	1.553,63
56	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	70,390	299,204 m ³	21.060,96
57	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	68,220	129,198 m ³	8.813,88
58	Lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE, de 70 W.	67,820	166,000 Ud	11.258,12
59	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	67,190	8,000 Ud	537,52

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

60	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	66,960	1,000 Ud	66,96
61	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	66,390	15,002 m ³	996,00
62	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	65,550	15,000 Ud	983,25
63	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	59,320	1,000 Ud	59,32
64	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	58,600	10,944 m ³	641,31
65	Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN ISO 17637, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	57,830	1,000 Ud	57,83
66	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	55,390	2,300 m ³	127,38
67	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,760	1,507 m ³	82,50
68	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,340	52,540 m ³	2.855,00
69	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m ² K). Según UNE-EN 13659.	53,480	2,000 m ²	106,96
70	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	52,000	1,000 Ud	52,00
71	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	49,200	8,000 Ud	393,60
72	Ensayo para determinar las siguientes características mecánicas: el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro diferente según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	48,940	1,000 Ud	48,94
73	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	48,640	3,331 Ud	162,00
74	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	45,040	2,000 Ud	90,08

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

75	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para saneamiento.	41,520	12,000 Ud	498,24
76	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	39,800	1,000 Ud	39,80
77	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	37,440	1,250 Ud	46,80
78	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	37,340	47,116 t	1.759,31
79	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	37,340	74,298 t	2.774,29
80	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	36,890	8,502 Ud	313,65
81	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	36,870	1,000 Ud	36,87
82	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	36,640	4,999 Ud	183,16
83	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	36,470	1,000 Ud	36,47
84	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	35,930	24,084 m ²	865,34
85	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,850	0,058 t	2,08
86	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	34,950	3,400 Ud	118,83
87	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	33,690	1,701 Ud	57,29
88	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	33,410	1,000 Ud	33,41
89	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios.	32,740	210,018 m ²	6.876,00

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

90	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,640	1,000 Ud	29,64
91	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	29,640	1,000 Ud	29,64
92	Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas.	29,140	8,988 m ²	261,90
93	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	29,050	0,224 t	6,50
94	Toma en obra de muestras de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo), cuyo peso no exceda de 50 kg.	28,780	1,000 Ud	28,78
95	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	28,600	2,162 t	61,82
96	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	28,370	1,000 Ud	28,37
97	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE 103101.	27,860	1,000 Ud	27,86
98	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	27,770	1,000 Ud	27,77
99	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	27,730	12,000 Ud	332,76
100	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	27,700	32,361 Ud	896,40
101	Toma en obra de muestras de tejas cerámicas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,470	1,000 Ud	27,47
102	Ensayo para determinar las características geométricas, aspecto y textura de una muestra de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo) para uso exterior, según UNE-EN 13748-2.	27,370	1,000 Ud	27,37
103	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm.	26,230	15,000 Ud	393,45
104	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	25,080	1,000 Ud	25,08
105	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	23,400	49,876 m ²	1.167,10

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

106	Cable unipolar RZl-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliiolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Zl), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	22,570	120,000 m	2.708,40
107	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,840	1,000 Ud	21,85
108	Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,660	1,703 Ud	36,89
109	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21,280	1,000 Ud	21,28
110	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	21,050	22,551 m	474,71
111	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	20,620	3,996 Ud	82,40
112	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm.	18,760	8,000 Ud	150,08
113	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,030	1,001 Ud	18,05
114	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,160	2,500 Ud	42,90
115	Preferco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	16,660	9,000 Ud	149,94
116	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	10,740 l	165,08
117	Rodapié metálico de 3 m de longitud y 150 mm de altura, pintado al horno en epoxi-poliéster.	15,050	0,797 Ud	12,00
118	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	14,430	3,000 Ud	43,29
119	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	13,880	1,000 Ud	13,88
120	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	13,730	2,000 Ud	27,46

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

121	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	13,540	18,904 m	255,96
122	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-20L 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x400/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-7E.	13,520	50,000 m	676,00
123	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,190	1,000 Ud	13,19
124	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	12,040	13,939 Ud	167,82
125	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	12,030	4,254 Ud	51,17
126	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	11,820	30,000 m	354,60
127	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,650	3,400 Ud	39,61
128	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	11,560	30,000 m	346,80

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

129	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,270	2,502 Ud	28,20
130	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	109,298 m ³	1.196,82
131	Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua, EPI de categoría III, según UNE-EN 50365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,790	0,500 Ud	5,40
132	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	10,500	105,300 m ²	1.105,65
133	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	10,500	9,000 Ud	94,50
134	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-20L 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-7E.	10,240	55,000 m	563,20
135	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	10,210	1,000 Ud	10,21
136	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	21,426 l	216,18
137	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	9,830	1,663 Ud	16,35
138	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente D12, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T3, según PG-3.	8,920	682,725 t	6.089,90

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

139	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	8,560	64,432 m	551,54
140	Aerosol con 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m ³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; aplicable con pistola; según UNE-EN 13165.	8,520	0,200 Ud	1,70
141	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	8,110	1,252 Ud	10,15
142	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente S25, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T32, según PG-3.	8,110	1.410,048 t	11.435,49
143	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	66,203 m ²	529,62
144	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua 3%<=E<6%, grupo BIIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE.	8,000	38,147 m ²	305,17
145	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/H/-, 20x20 cm, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	8,000	79,580 m ²	636,64
146	Baldosa cerámica de azulejo liso, 25x40 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	133,560 m ²	1.068,48
147	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	7,550	9,000 Ud	67,95
148	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T32, según PG-3.	7,140	2.975,770 t	21.247,00
149	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,020	1,000 Ud	7,02
150	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	20,830 kg	145,81
151	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,500	5,440 m	35,36
152	Imprimación selladora para interior con resinas acrílicas en dispersión acuosa, especialmente indicada sobre yeso, color blanco, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	6,300	24,232 l	152,66
153	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,030	126,000 m	759,78

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

154	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	6,000	35,000 Ud	210,00
155	Chapa de acero galvanizado, espesor 0,6 mm.	5,790	157,513 m ²	912,00
156	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	5,610	102,629 m	575,75
157	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,6 mm.	5,160	5.283,721 m ²	27.264,00
158	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de altura H<6m, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro.	5,140	15,196 m	78,11
159	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	3.533,556 l	16.961,07
160	Panel de malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	4,590	438,450 m ²	2.012,49
161	Superficie encofrante de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón con acabado visto, de base rectilínea y altura H<6m, compuesta por bastidores metálicos modulares con tablero fenólico y accesorios de montaje.	4,540	4.338,840 m ²	19.698,33
162	Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	4,320	1,778 Ud	7,68
163	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	4,320	43,750 Ud	189,00
164	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	4,310	3,842 Ud	16,56
165	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,220	24,000 Ud	101,28
166	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4,210	1,000 Ud	4,21
167	Placa lisa de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, para techos registrables, según UNE-EN 13964.	4,100	105,122 m ²	431,00
168	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,000	38,000 m	152,00
169	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,920	0,334 Ud	1,31
170	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 18 W.	3,910	16,000 Ud	62,56
171	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 26 W.	3,910	22,000 Ud	86,02
172	Galce de MDF, con rechapado de madera, roble E, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,800	45,900 m	174,42
173	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	3,670	6,000 Ud	22,02

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

174	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,600	236,920 m	852,91
175	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,590	44,946 m	161,36
176	Desencofrante biodegradable compuesto de resinas vegetales, para hormigones con acabado visto.	3,550	46,204 l	164,02
177	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	3,550	33,870 l	120,24
178	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,180	241,286 Ud	767,29
179	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	2,000 Ud	5,80
180	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,333 Ud	0,96
181	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,333 Ud	0,96
182	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,333 Ud	0,96
183	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,810	0,335 Ud	0,94
184	Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", según UNE-EN 14411.	2,810	53,520 m	150,39
185	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	2,740	51,924 m	142,27
186	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	2,690	20,000 Ud	53,80
187	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,590	17,000 Ud	44,03
188	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,390	186,000 Ud	444,54
189	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,250	90,249 m	203,06

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

190	Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,080	1,716 Ud	3,57
191	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23033-1.	2,070	8,000 Ud	16,56
192	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23034.	2,070	1,000 Ud	2,07
193	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,030	90,820 m	184,37
194	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,900	15,600 l	29,64
195	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, roble E, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,820	93,610 m	170,37
196	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo.	1,750	1.451,429 m ²	2.540,00
197	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, de color blanco.	1,740	186,000 Ud	323,64
198	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco.	1,700	206,000 Ud	350,20
199	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,530	6,648 kg	10,17
200	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,490	1.315,350 m	1.959,87
201	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,480	20,000 Ud	29,60
202	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,430	60,000 m	85,80
203	Agua.	1,390	0,534 m ³	0,74
204	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340	14,925 kg	20,00
205	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, marquesinas, para aplicaciones estructurales, incluso placas de anclaje a cimentación, correas y piezas especiales.	1,210	2.625,620 kg	3.177,00
206	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,190	6,050 Ud	7,20
207	Cantонера de PVC en esquinas alicatadas.	1,120	101,495 m	113,67
208	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	183,027 kg	201,33

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

209	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	73.715,126 kg	72.977,98
210	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,920	2,000 Ud	1,84
211	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	72.995,705 kg	66.426,09
212	Varilla de cuelgue.	0,900	84,444 Ud	76,00
213	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,900	84,444 Ud	76,00
214	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,890	22,992 kg	20,46
215	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	84,337 m	70,00
216	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	84,337 m	70,00
217	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,830	381,000 m	316,23
218	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	167,470 m	139,00
219	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,800	1,000 Ud	0,80
220	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,800	3.642,900 kg	2.914,32
221	Bloque de esquina de termoarcilla, 34x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,800	234,360 Ud	187,49
222	Bloque de terminación de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,760	22,989 Ud	17,47
223	Mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 12004, "TAU CERÁMICA".	0,750	5,437 kg	4,08
224	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,750	126,000 Ud	94,50
225	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,740	4,276 kg	3,16
226	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,740	83,784 Ud	62,00
227	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x4 mm, para aplicaciones estructurales.	0,720	52,500 m	37,80

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

228	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,690	27,000 Ud	18,63
229	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,690	40,580 m	28,00
230	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,680	4,000 Ud	2,72
231	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,570	70,175 Ud	40,00
232	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,560	356,000 m	199,36
233	Tierra de la propia excavación.	0,550	0,018 m ³	0,01
234	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,500	38,000 Ud	19,00
235	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	15.450,000 Ud	7.107,00
236	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	0,390	1.080,000 m ²	421,20
237	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color blanco.	0,370	608,970 kg	225,32
238	Medio bloque de termoarcilla, 15x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,370	23,611 Ud	8,74
239	Bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,360	862,400 Ud	310,46
240	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,360	546,000 m	196,56
241	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,350	146,000 Ud	51,10
242	Base plástica para guardacuerpos.	0,320	14,250 Ud	4,56
243	Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super, según UNE-EN 12004, "TAU CERÁMICA", para la colocación en capa fina de pavimentos y revestimientos de material cerámico en interiores y exteriores, compuesto por cementos de alta resistencia, áridos seleccionados y alto contenido en resinas sintéticas.	0,280	12,746 kg	3,57
244	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,250	9,000 Ud	2,25
245	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,240	6.766,558 kg	1.623,97
246	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,220	6.766,559 kg	1.488,64

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

247	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,220	1.391,000 m	306,02
248	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,210	298,143 kg	62,61
249	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,140	236,921 Ud	33,17
250	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	2.173,385 Ud	282,54
251	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,120	83,333 Ud	10,00
252	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 0 de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,120	333,333 m	40,00
253	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,080	90,825 Ud	7,27
254	Separador homologado para vigas.	0,080	567,200 Ud	45,38
255	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,070	38,571 Ud	2,70
256	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	162,000 Ud	9,72
257	Separador homologado para pilares.	0,060	50,533 Ud	3,03
258	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	83,333 Ud	5,00
259	Separador homologado para muros.	0,050	6.248,480 Ud	312,42
260	Crucetas de PVC para separación entre 3 y 15 mm.	0,030	2.663,500 Ud	79,91
261	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	241,000 Ud	4,82
262	Crucetas de PVC para separación entre 3 y 15 mm.	0,020	2.197,900 Ud	43,96

Total materiales: 531.940,72 €

2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA

1 Movimiento de tierras

1.1	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	37,240	0,52
	0,006 h	Peón ordinario construcción.	14,990	0,09
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,610	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,620	0,02
		Precio total por m² .		0,64
1.2	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	0,021 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,920	0,06
	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	37,240	0,56
	0,058 h	Peón ordinario construcción.	15,220	0,88
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,500	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,530	0,05
		Precio total por m² .		1,58
1.3	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
	0,168 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,800	5,68
	0,127 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,90
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,580	0,15
	3,000 %	Costes indirectos	7,730	0,23
		Precio total por m³ .		7,96
1.4	m ³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.		
	0,019 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	37,780	0,72
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,720	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,730	0,02
		Precio total por m³ .		0,75

2 Cimentaciones

2.1 Cimentaciones almacenes grano

2.1.1	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,8 kg/m³.		
	7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,91
	37,800 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	34,40
	1,100 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	70,390	77,43
	0,020 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,500	0,13
	0,229 h	Oficial 1 ^a estructurista.	18,560	4,25
	0,229 h	Ayudante estructurista.	17,330	3,97
	2,000 %	Costes directos complementarios	121,090	2,42
	3,000 %	Costes indirectos	123,510	3,71
		Precio total por m³ .		127,22
2.1.2	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,340	5,71
	0,007 h	Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,13
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	0,24
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,080	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,200	0,19
		Precio total por m² .		6,39
2.1.3	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x65 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,195 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	35,930	7,01
	0,032 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	81,430	2,61

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,113 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	12,040	1,36
	0,013 m³	Madera de pino.	228,160	2,97
	0,169 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	1,18
	0,127 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,900	0,24
	4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
	150,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	136,50
	1,350 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	1,49
	1,050 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	68,220	71,63
	2,060 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	38,23
	2,060 h	Ayudante encofrador.	17,650	36,36
	1,169 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	21,70
	1,169 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	20,26
	0,331 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	6,25
	1,334 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	23,12
	2,000 %	Costes directos complementarios	371,230	7,42
	3,000 %	Costes indirectos	378,650	11,36
		Precio total por m³ .		390,01
2.1.4	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.		
	90,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,250	202,50
	2,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	14,430	28,86
	6,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	3,670	22,02
	2,000 Ud	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica.	13,730	27,46
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,920	0,92
	3,323 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	61,77
	3,323 h	Ayudante electricista.	16,780	55,76
	2,000 %	Costes directos complementarios	399,290	7,99

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3,000 %	Costes indirectos	407,280	12,22
Precio total por Ud .			419,50

2.2 Cimentaciones almacén biomasa

2.2.1	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.		
	7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,91
	100,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	91,00
	0,400 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,44
	1,100 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	68,220	75,04
	0,150 h	Oficial 1 ^a encofrador.	18,560	2,78
	0,150 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	2,60
	0,047 h	Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,89
	0,234 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	4,06
	2,000 %	Costes directos complementarios	177,720	3,55
	3,000 %	Costes indirectos	181,270	5,44
	Precio total por m³ .			186,71

2.2.2	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,173 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	35,930	6,22
	0,029 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	81,430	2,36
	0,100 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	12,040	1,20
	0,011 m ³	Madera de pino.	228,160	2,51
	0,150 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	1,05

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,113 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,900	0,21
	4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
	150,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	136,50
	1,350 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	1,49
	1,050 m ³	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-48/IIb, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 3 kg/m ³ .	81,330	85,40
	1,826 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	33,89
	1,826 h	Ayudante encofrador.	17,650	32,23
	1,169 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	21,70
	1,169 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	20,26
	0,331 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	6,25
	1,334 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	23,12
	2,000 %	Costes directos complementarios	374,710	7,49
	3,000 %	Costes indirectos	382,200	11,47
		Precio total por m³ .		393,67
2.2.3	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,340	5,71
	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,13
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	0,24
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,080	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,200	0,19
		Precio total por m² .		6,39
		2.3 Cimentaciones zona administrativa		
2.3.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,340	5,71
	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,13
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	0,24

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	2,000 %	Costes directos complementarios	6,080	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,200	0,19
		Precio total por m² .		6,39
2.3.2	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.		
	7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,91
	100,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	91,00
	0,400 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,44
	1,100 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	68,220	75,04
	0,150 h	Oficial 1 ^a encofrador.	18,560	2,78
	0,150 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	2,60
	0,047 h	Oficial 1 ^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,89
	0,234 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	4,06
	2,000 %	Costes directos complementarios	177,720	3,55
	3,000 %	Costes indirectos	181,270	5,44
		Precio total por m³ .		186,71
2.3.3	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,192 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	35,930	6,90
	0,032 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	81,430	2,61
	0,111 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	12,040	1,34
	0,013 m ³	Madera de pino.	228,160	2,97
	0,167 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	1,17

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

0,125 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,900	0,24
4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
150,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	136,50
1,350 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	1,49
1,050 m ³	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-48/IIb, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 3 kg/m ³ .	81,330	85,40
2,029 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	37,66
2,029 h	Ayudante encofrador.	17,650	35,81
1,169 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	21,70
1,169 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	20,26
0,331 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	6,25
1,334 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	23,12
2,000 %	Costes directos complementarios	383,740	7,67
3,000 %	Costes indirectos	391,410	11,74
Precio total por m³ .			403,15

2.4 Cimentaciones recinto PCI

2.4.1	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,340	5,71
	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,13
	0,014 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	0,24
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,080	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,200	0,19
Precio total por m² .				6,39
2.4.2	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.		
	7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,91
	100,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	91,00

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,400 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,44
	1,100 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	68,220	75,04
	0,150 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	2,78
	0,150 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	2,60
	0,047 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	0,89
	0,234 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	4,06
	2,000 %	Costes directos complementarios	177,720	3,55
	3,000 %	Costes indirectos	181,270	5,44
		Precio total por m³ .		186,71
2.4.3	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
	0,192 m ²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	35,930	6,90
	0,032 m ²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	81,430	2,61
	0,111 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	12,040	1,34
	0,013 m ³	Madera de pino.	228,160	2,97
	0,167 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000	1,17
	0,125 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,900	0,24
	4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
	150,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	136,50
	1,350 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	1,49
	1,050 m ³	Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-48/IIb, fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo de 3 kg/m ³ .	81,330	85,40

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2,029 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,560	37,66
2,029 h	Ayudante encofrador.	17,650	35,81
1,169 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	21,70
1,169 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,330	20,26
0,331 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,890	6,25
1,334 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,330	23,12
2,000 %	Costes directos complementarios	383,740	7,67
3,000 %	Costes indirectos	391,410	11,74
	Precio total por m³ .		403,15

3 Saneamiento

3.1	m	<p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p>		
		Sin descomposición		10,000
		3,000 % Costes indirectos	10,000	0,30
		Precio total redondeado por m .		10,30
3.2	m	<p>Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.</p>		
		0,299 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	3,27
		1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	2,740	2,88
		0,043 l Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,43
		0,022 l Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,34
		0,023 h Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720	0,20
		0,172 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	0,57
		0,002 h Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	0,08
		0,071 h Oficial 1ª construcción.	17,680	1,26
		0,135 h Peón ordinario construcción.	14,990	2,02
		0,077 h Oficial 1ª fontanero.	18,270	1,41
		0,039 h Ayudante fontanero.	16,470	0,64
		2,000 % Costes directos complementarios	13,100	0,26
		3,000 % Costes indirectos	13,360	0,40
		Precio total redondeado por m .		13,76
3.3	m	<p>Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.</p>		
		0,313 m ³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	3,43

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	3,590	3,77
	0,049 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,49
	0,025 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,38
	0,024 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720	0,21
	0,182 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	0,61
	0,002 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	0,08
	0,081 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,680	1,43
	0,142 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,13
	0,088 h	Oficial 1 ^a fontanero.	18,270	1,61
	0,044 h	Ayudante fontanero.	16,470	0,72
	2,000 %	Costes directos complementarios	14,860	0,30
	3,000 %	Costes indirectos	15,160	0,45
		Precio total redondeado por m .		15,61
3.4	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
	0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	3,79
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	5,610	5,89
	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,64
	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,48
	0,027 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720	0,24
	0,203 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	0,68
	0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	0,11
	0,103 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,680	1,82
	0,159 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,38
	0,113 h	Oficial 1 ^a fontanero.	18,270	2,06
	0,056 h	Ayudante fontanero.	16,470	0,92
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,010	0,38
	3,000 %	Costes indirectos	19,390	0,58
		Precio total redondeado por m .		19,97

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3.5	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
		0,385 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950 4,22
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	8,560 8,99
		0,079 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090 0,80
		0,039 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370 0,60
		0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720 0,26
		0,228 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330 0,76
		0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090 0,11
		0,129 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,680 2,28
		0,178 h	Peón ordinario construcción.	14,990 2,67
		0,141 h	Oficial 1 ^a fontanero.	18,270 2,58
		0,070 h	Ayudante fontanero.	16,470 1,15
		2,000 %	Costes directos complementarios	24,420 0,49
		3,000 %	Costes indirectos	24,910 0,75
			Precio total redondeado por m .	25,66
3.6	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
		0,435 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950 4,76
		1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	13,540 14,22
		0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090 0,99
		0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370 0,75
		0,034 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720 0,30
		0,261 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330 0,87
		0,003 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090 0,11
		0,161 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,680 2,85
		0,203 h	Peón ordinario construcción.	14,990 3,04
		0,176 h	Oficial 1 ^a fontanero.	18,270 3,22

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,088 h	Ayudante fontanero.	16,470	1,45
	2,000 %	Costes directos complementarios	32,560	0,65
	3,000 %	Costes indirectos	33,210	1,00
		Precio total redondeado por m .		34,21
3.7	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	0,099 m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	58,600	5,80
	1,000 Ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para saneamiento.	41,520	41,52
	1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	6,000	6,00
	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	27,730	27,73
	0,571 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	10,10
	0,418 h	Peón ordinario construcción.	14,990	6,27
	2,000 %	Costes directos complementarios	97,420	1,95
	3,000 %	Costes indirectos	99,370	2,98
		Precio total redondeado por Ud .		102,35
3.8	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	0,121 m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	58,600	7,09
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x50x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	49,200	49,20
	1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	6,000	6,00
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 50x50 cm, espesor de la tapa 6 cm.	18,760	18,76
	0,616 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	10,89
	0,450 h	Peón ordinario construcción.	14,990	6,75
	2,000 %	Costes directos complementarios	98,690	1,97
	3,000 %	Costes indirectos	100,660	3,02
		Precio total redondeado por Ud .		103,68
3.9	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	0,147 m ³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	58,600	8,61
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	65,550	65,55

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	6,000	6,00
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm.	26,230	26,23
	0,672 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	11,88
	0,489 h	Peón ordinario construcción.	14,990	7,33
	2,000 %	Costes directos complementarios	125,600	2,51
	3,000 %	Costes indirectos	128,110	3,84
		Precio total redondeado por Ud .		131,95
3.10	Ud	Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.		
	0,220 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	81,450	17,92
	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,350	51,10
	0,018 m³	Agua.	1,390	0,03
	0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	29,050	2,96
	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4,210	4,21
	0,010 m³	Agua.	1,390	0,01
	0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	35,850	2,08
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	7,020	7,02
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21,280	21,28
	1,721 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	30,43

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,619 h	Peón ordinario construcción.	14,990	24,27
	2,000 %	Costes directos complementarios	161,310	3,23
	3,000 %	Costes indirectos	164,540	4,94
		Precio total redondeado por Ud .		169,48
3.11	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.		
	0,022 m ³	Agua.	1,390	0,03
	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	29,050	3,54
	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,190	13,19
	0,942 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	6,410	6,04
	1,884 h	Martillo neumático.	3,780	7,12
	2,798 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	49,47
	4,500 h	Peón especializado construcción.	16,000	72,00
	2,000 %	Costes directos complementarios	151,390	3,03
	3,000 %	Costes indirectos	154,420	4,63
		Precio total redondeado por Ud .		159,05
3.12	m	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/l para la posterior reposición del firme existente.		
	0,501 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	5,49
	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	21,050	22,10
	0,124 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	1,25
	0,062 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,95
	0,107 m ³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	55,390	5,93
	1,007 h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,390	6,43
	1,007 h	Martillo neumático.	3,780	3,81

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		0,028 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,800	0,95
		0,210 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	0,70
		1,754 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	31,01
		0,877 h	Peón especializado construcción.	16,000	14,03
		0,203 h	Oficial 1ª fontanero.	18,270	3,71
		0,203 h	Ayudante fontanero.	16,470	3,34
		4,000 %	Costes directos complementarios	99,700	3,99
		3,000 %	Costes indirectos	103,690	3,11
			Precio total redondeado por m .		106,80
3.13	m		Canalón circular de PVC, con oxido de titanio, par encolar de desarrollo 125 mm, color gris claro		
			Sin descomposición		9,500
		3,000 %	Costes indirectos	9,500	0,29
			Precio total redondeado por m .		9,79
3.14	m		Canalón circular PVC, con oxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro		
			Sin descomposición		7,500
		3,000 %	Costes indirectos	7,500	0,23
			Precio total redondeado por m .		7,73
3.15	m		Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,750	0,75
		1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,030	6,03
		0,011 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,11
		0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,09
		0,066 h	Oficial 1ª fontanero.	18,590	1,23
		0,033 h	Ayudante fontanero.	16,780	0,55
		2,000 %	Costes directos complementarios	8,760	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	8,940	0,27
			Precio total redondeado por m .		9,21
3.16	m		Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro		
			Sin descomposición		10,480
		3,000 %	Costes indirectos	10,480	0,31
			Precio total redondeado por m .		10,79

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3.17	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,500	0,50
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,000	4,00
	0,010 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,10
	0,005 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,08
	0,078 h	Oficial 1ª fontanero.	18,590	1,45
	0,039 h	Ayudante fontanero.	16,780	0,65
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,780	0,14
	3,000 %	Costes indirectos	6,920	0,21
		Precio total redondeado por m .		7,13

3.18	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,750	0,75
	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,030	6,03
	0,011 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	10,090	0,11
	0,006 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,370	0,09
	0,086 h	Oficial 1ª fontanero.	18,590	1,60
	0,043 h	Ayudante fontanero.	16,780	0,72
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,300	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	9,490	0,28
		Precio total redondeado por m .		9,77

4 Soleras

4.1	m	Corte con sierra de disco de pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, para formación de junta de retracción.		
		0,143 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,030 1,29
		0,135 h	Peón especializado construcción.	16,000 2,16
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,450 0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,520 0,11
			Precio total redondeado por m .	3,63
4.2	m ²	Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.		
			Sin descomposición	28,700
		3,000 %	Costes indirectos	28,700 0,86
			Precio total redondeado por m² .	29,56

5 Estructuras

5.1 Estructura almacenes grano

5.1.1	m³	Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=5,7 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIb, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.		
	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,050	0,40
	50,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	45,50
	1,050 m ³	Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIb, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central.	108,320	113,74
	5,556 m ²	Superficie encofrante de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón con acabado visto, de base rectilínea y altura H<6m, compuesta por bastidores metálicos modulares con tablero fenólico y accesorios de montaje.	4,540	25,22
	0,019 m	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de altura H<6m, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro.	5,140	0,10
	0,060 l	Desencofrante biodegradable compuesto de resinas vegetales, para hormigones con acabado visto.	3,550	0,21
	0,038 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	161,570	6,14
	0,409 h	Oficial 1 ^a estructurista.	18,560	7,59
	0,409 h	Ayudante estructurista.	17,330	7,09
	0,919 h	Oficial 1 ^a encofrador.	18,560	17,06
	1,124 h	Ayudante encofrador.	17,330	19,48
	2,000 %	Costes directos complementarios	242,530	4,85
	3,000 %	Costes indirectos	247,380	7,42
		Precio total redondeado por m³ .		254,80
5.1.2	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,36
	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,34
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
		Precio total redondeado por kg .		2,13
5.1.3	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,36
	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,34
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
		Precio total redondeado por kg .		2,13
5.1.4	kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,800	0,80
	0,044 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930	0,30
	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,57
	0,030 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,53
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,200	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,240	0,07

		Precio total redondeado por kg .	2,31
5.1.5	kg Acero S275JR en cruces de san andrés		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,800 0,80
	0,044 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930 0,30
	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890 0,57
	0,030 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650 0,53
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,200 0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,240 0,07
		Precio total redondeado por kg .	2,31

5.2 Estructura almacén biomasa

5.2.1	m³ Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=4,00 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIb, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.		
	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,050 0,40
	50,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910 45,50
	1,050 m³	Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIb, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central.	108,320 113,74
	5,556 m²	Superficie encofrante de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón con acabado visto, de base rectilínea y altura H<6m, compuesta por bastidores metálicos modulares con tablero fenólico y accesorios de montaje.	4,540 25,22
	0,019 m	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de altura H<6m, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro.	5,140 0,10
	0,060 l	Desencofrante biodegradable compuesto de resinas vegetales, para hormigones con acabado visto.	3,550 0,21

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,038 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	161,570	6,14
	0,409 h	Oficial 1ª estructurista.	18,560	7,59
	0,409 h	Ayudante estructurista.	17,330	7,09
	0,919 h	Oficial 1ª encofrador.	18,560	17,06
	1,124 h	Ayudante encofrador.	17,330	19,48
	2,000 %	Costes directos complementarios	242,530	4,85
	3,000 %	Costes indirectos	247,380	7,42
		Precio total redondeado por m³ .		254,80
5.2.2	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,36
	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,34
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
		Precio total redondeado por kg .		2,13
5.2.3	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	1,04
	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,24
	0,015 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,05
	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,36
	0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,34
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
		Precio total redondeado por kg .		2,13

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

5.2.4	kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,800	0,80
	0,044 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930	0,30
	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,57
	0,030 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,53
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,200	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,240	0,07
		Precio total redondeado por kg .		2,31

5.2.5	kg	Acero S275JR en cruces de san andrés		
	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, acabado con imprimación antioxidante, trabajado en taller, para colocar en obra mediante soldadura.	0,800	0,80
	0,044 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930	0,30
	0,030 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,890	0,57
	0,030 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,650	0,53
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,200	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,240	0,07
		Precio total redondeado por kg .		2,31

5.3 Estructura zona administrativa

5.3.1	m³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.		
	12,000 Ud	Separador homologado para pilares.	0,060	0,72
	76,250 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	69,39

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	25,000 m ²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	10,500	262,50
	1,050 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	70,420	73,94
	0,396 h	Oficial 1ª estructurista.	18,560	7,35
	0,396 h	Ayudante estructurista.	17,330	6,86
	2,000 %	Costes directos complementarios	420,760	8,42
	3,000 %	Costes indirectos	429,180	12,88
		Precio total redondeado por m³ .		442,06
5.3.2	m³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.		
	2,969 m ²	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	23,400	69,47
	4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
	91,146 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	82,94
	1,050 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	70,420	73,94
	0,621 h	Oficial 1ª estructurista.	18,560	11,53
	0,621 h	Ayudante estructurista.	17,330	10,76
	2,000 %	Costes directos complementarios	248,960	4,98
	3,000 %	Costes indirectos	253,940	7,62
		Precio total redondeado por m³ .		261,56
5.3.3	m³	Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.		
	12,842 Ud	Bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,360	4,62
	0,347 Ud	Medio bloque de termoarcilla, 15x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,370	0,13

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3,486 Ud	Bloque de esquina de termoarcilla, 34x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,800	2,79
0,347 Ud	Bloque de terminación de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,760	0,26
0,006 m ³	Agua.	1,390	0,01
0,032 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	28,600	0,92
0,118 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,680	0,20
0,344 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,990	6,19
0,376 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,220	5,72
2,000 %	Costes directos complementarios	20,840	0,42
3,000 %	Costes indirectos	21,260	0,64
Precio total redondeado por m³ .			21,90

5.4 Estructura recinto PCI

5.4.1	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.		
	12,000 Ud	Separador homologado para pilares.	0,060	0,72
	76,250 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	69,39
	25,000 m ²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	10,500	262,50
	1,050 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	70,420	73,94
	0,396 h	Oficial 1ª estructurista.	18,560	7,35
	0,396 h	Ayudante estructurista.	17,330	6,86
	2,000 %	Costes directos complementarios	420,760	8,42
	3,000 %	Costes indirectos	429,180	12,88
Precio total redondeado por m³ .				442,06
5.4.2	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	2,969 m ²	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 3 y 4 m de altura libre de planta.	23,400	69,47
	4,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,080	0,32
	91,146 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	82,94
	1,050 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	70,420	73,94
	0,621 h	Oficial 1ª estructurista.	18,560	11,53
	0,621 h	Ayudante estructurista.	17,330	10,76
	2,000 %	Costes directos complementarios	248,960	4,98
	3,000 %	Costes indirectos	253,940	7,62
		Precio total redondeado por m³ .		261,56
5.4.3	m ³	Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.		
	12,842 Ud	Bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,360	4,62
	0,347 Ud	Medio bloque de termoarcilla, 15x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,370	0,13
	3,486 Ud	Bloque de esquina de termoarcilla, 34x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,800	2,79
	0,347 Ud	Bloque de terminación de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² . Según UNE-EN 771-1.	0,760	0,26
	0,006 m ³	Agua.	1,390	0,01
	0,032 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	28,600	0,92
	0,118 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,680	0,20
	0,344 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,990	6,19
	0,376 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,220	5,72
	2,000 %	Costes directos complementarios	20,840	0,42

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3,000 %	Costes indirectos	21,260	0,64
	Precio total redondeado por m³ .		21,90

6 Cubiertas

6.1	m ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 33%.		
	1,100 m ²	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,6 mm.	5,160	5,68
	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	1,38
	0,147 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	18,590	2,73
	0,147 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,500	2,43
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,220	0,24
	3,000 %	Costes indirectos	12,460	0,37
		Precio total redondeado por m² .		12,83
6.2	m ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 50%.		
	1,100 m ²	Chapa perfilada de acero prelacado, espesor 0,6 mm.	5,160	5,68
	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	1,38
	0,147 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	18,590	2,73
	0,147 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,500	2,43
	2,000 %	Costes directos complementarios	12,220	0,24
	3,000 %	Costes indirectos	12,460	0,37
		Precio total redondeado por m² .		12,83
6.3	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.		
	1,050 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios.	32,740	34,38
	3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	1,38
	0,078 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	18,590	1,45
	0,078 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,500	1,29
	2,000 %	Costes directos complementarios	38,500	0,77
	3,000 %	Costes indirectos	39,270	1,18
		Precio total redondeado por m² .		40,45
6.4	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,050 m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios.	32,740	34,38
3,000 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	1,38
0,078 h	Oficial 1 ^a montador de cerramientos industriales.	18,590	1,45
0,078 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,500	1,29
2,000 %	Costes directos complementarios	38,500	0,77
3,000 %	Costes indirectos	39,270	1,18
	Precio total redondeado por m² .		40,45

7 Albañilería y revestimientos

7.1	m ²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo formado por placas lisas de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.		
		0,840 Ud Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	0,05
		0,840 Ud Varilla de cuelgue.	0,900	0,76
		0,840 Ud Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,740	0,62
		0,840 Ud Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,120	0,10
		0,840 Ud Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,900	0,76
		0,840 m Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	0,70
		0,840 m Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	0,70
		1,670 m Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,830	1,39
		0,400 m Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,690	0,28
		1,050 m ² Placa lisa de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, para techos registrables, según UNE-EN 13964.	4,100	4,31
		0,208 h Oficial 1ª montador de falsos techos.	18,270	3,80
		0,208 h Ayudante montador de falsos techos.	16,500	3,43
		2,000 % Costes directos complementarios	16,900	0,34
		3,000 % Costes indirectos	17,240	0,52
		Precio total redondeado por m² .		17,76
7.2	m ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.		
		3,000 kg Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color blanco.	0,370	1,11
		0,500 m Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,120	0,56
		1,050 m ² Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/H/-, 20x20 cm, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	8,000	8,40
		29,000 Ud Crucetas de PVC para separación entre 3 y 15 mm.	0,020	0,58
		0,300 kg Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 13888.	0,890	0,27
		0,320 h Oficial 1ª alicatador.	17,680	5,66

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,320 h	Ayudante alicatador.	16,500	5,28
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,860	0,44
	3,000 %	Costes indirectos	22,300	0,67
		Precio total redondeado por m² .		22,97
7.3	m ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).		
	0,180 l	Imprimación selladora para interior con resinas acrílicas en dispersión acuosa, especialmente indicada sobre yeso, color blanco, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	6,300	1,13
	0,250 l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	3,550	0,89
	0,133 h	Oficial 1ª pintor.	17,680	2,35
	0,160 h	Ayudante pintor.	16,500	2,64
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,010	0,14
	3,000 %	Costes indirectos	7,150	0,21
		Precio total redondeado por m² .		7,36
7.4	m ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm.		
		Sin descomposición		13,864
	3,000 %	Costes indirectos	13,864	0,42
		Precio total redondeado por m² .		14,28
7.5	m ²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.		
	0,003 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	83,620	0,25
	0,051 h	Oficial 1ª yesero.	17,990	0,92
	0,025 h	Ayudante yesero.	16,810	0,42
	2,000 %	Costes directos complementarios	1,590	0,03
	3,000 %	Costes indirectos	1,620	0,05
		Precio total redondeado por m² .		1,67
7.6	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.		
	3,000 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color blanco.	0,370	1,11
	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,120	0,56

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,050 m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 25x40 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	8,40
	14,000 Ud	Crucetas de PVC para separación entre 3 y 15 mm.	0,030	0,42
	0,020 kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,740	0,01
	0,349 h	Oficial 1ª alicatador.	17,990	6,28
	0,349 h	Ayudante alicatador.	16,810	5,87
	2,000 %	Costes directos complementarios	22,650	0,45
	3,000 %	Costes indirectos	23,100	0,69
		Precio total redondeado por m² .		23,79
7.7	m	Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA" y rejuntado con mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm.		
	1,050 m	Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", según UNE-EN 14411.	2,810	2,95
	0,240 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super, según UNE-EN 12004, "TAU CERÁMICA", para la colocación en capa fina de pavimentos y revestimientos de material cerámico en interiores y exteriores, compuesto por cementos de alta resistencia, áridos seleccionados y alto contenido en resinas sintéticas.	0,280	0,07
	0,100 kg	Mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm, según UNE-EN 12004, "TAU CERÁMICA".	0,750	0,08
	0,133 h	Oficial 1ª soldador.	17,680	2,35
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,450	0,11
	3,000 %	Costes indirectos	5,560	0,17

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Precio total redondeado por m .	5,73
7.8	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua 3%≤E<6%, grupo BIIa, resistencia al deslizamiento Rd>45, clase 3, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	
	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,210 0,63
	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua 3%≤E<6%, grupo BIIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE.	8,000 8,40
	0,180 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,530 0,28
	0,389 h	Oficial 1ª alicatador.	17,680 6,88
	0,194 h	Ayudante solador.	16,810 3,26
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,450 0,39
	3,000 %	Costes indirectos	19,840 0,60
		Precio total redondeado por m² .	20,44

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

7.9	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.		
	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,210	0,63
	1,050 m ²	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000	8,40
	14,000 Ud	Crucetas de PVC para separación entre 3 y 15 mm.	0,030	0,42
	0,040 kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,740	0,03
	0,467 h	Oficial 1ª alicatador.	17,680	8,26
	0,233 h	Ayudante solador.	16,810	3,92
	2,000 %	Costes directos complementarios	21,660	0,43
	3,000 %	Costes indirectos	22,090	0,66
		Precio total redondeado por m² .		22,75

8 Carpintería

8.1	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas, de dimensiones 1600 x 2100 mm, y premarco.		
	1,000 Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 900x2100 mm, color blanco.	691,920	691,92
	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	45,040	45,04
	0,100 Ud	Aerosol con 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m ³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; aplicable con pistola; según UNE-EN 13165.	8,520	0,85
	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	0,58
	0,449 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	7,94
	0,449 h	Peón ordinario construcción.	14,990	6,73
	0,449 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,960	8,06
	0,225 h	Ayudante cerrajero.	16,560	3,73
	2,000 %	Costes directos complementarios	764,850	15,30
	3,000 %	Costes indirectos	780,150	23,40
		Precio total redondeado por Ud .		803,55
8.2	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	16,660	16,66
	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, roble E, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,800	19,38
	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	88,980	88,98
	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, roble E, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,820	18,93
	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,690	2,07

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060	1,08
	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	10,500	10,50
	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	7,550	7,55
	0,855 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,960	15,36
	0,855 h	Ayudante carpintero.	16,940	14,48
	2,000 %	Costes directos complementarios	194,990	3,90
	3,000 %	Costes indirectos	198,890	5,97
		Precio total redondeado por Ud .		204,86
8.3	Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.		
	1,000 Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	161,310	161,31
	1,000 m ²	Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con cinta y recogedor para accionamiento manual, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Según UNE-EN 13659.	53,480	53,48

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,400 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	1,16
	1,314 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,270	24,01
	0,657 h	Ayudante soldador.	16,500	10,84
	2,000 %	Costes directos complementarios	250,800	5,02
	3,000 %	Costes indirectos	255,820	7,67
		Precio total redondeado por Ud .		263,49
8.4	Ud	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.		
	1,000 Ud	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, según UNE-EN 14351-1.	87,330	87,33
	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,900	0,58
	1,095 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,270	20,01
	0,547 h	Ayudante soldador.	16,500	9,03
	2,000 %	Costes directos complementarios	116,950	2,34
	3,000 %	Costes indirectos	119,290	3,58
		Precio total redondeado por Ud .		122,87

9 Instalación eléctrica

9.1 Luminarias interiores.

9.1.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	126,350	126,35
	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE, de 70 W.	67,820	67,82
	0,199 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	3,70
	0,199 h	Ayudante electricista.	16,780	3,34
	2,000 %	Costes directos complementarios	201,210	4,02
	3,000 %	Costes indirectos	205,230	6,16
		Precio total redondeado por Ud .		211,39
9.1.2	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	74,710	74,71
	2,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 26 W.	3,910	7,82
	0,399 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	7,42
	0,399 h	Ayudante electricista.	16,780	6,70
	2,000 %	Costes directos complementarios	96,650	1,93

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	3,000 %	Costes indirectos	98,580	2,96
		Precio total redondeado por Ud .		101,54
9.1.3	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas de LED de 14 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	154,590	154,59
	4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,220	16,88
	0,399 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	7,42
	0,399 h	Ayudante electricista.	16,780	6,70
	2,000 %	Costes directos complementarios	185,590	3,71
	3,000 %	Costes indirectos	189,300	5,68
		Precio total redondeado por Ud .		194,98
9.1.4	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	73,300	73,30
	2,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 18 W.	3,910	7,82
	0,399 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	7,42
	0,399 h	Ayudante electricista.	16,780	6,70
	2,000 %	Costes directos complementarios	95,240	1,90
	3,000 %	Costes indirectos	97,140	2,91
		Precio total redondeado por Ud .		100,05

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

9.1.5	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 42 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	1,000 Ud	Luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F.	74,710	74,71
	2,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 26 W.	3,910	7,82
	0,399 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	7,42
	0,399 h	Ayudante electricista.	16,780	6,70
	2,000 %	Costes directos complementarios	96,650	1,93
	3,000 %	Costes indirectos	98,580	2,96
		Precio total redondeado por Ud .		101,54

9.2 Luminarias exteriores.

9.2.1	Ud	Flujo luminoso (Luminaria): 792 Im Flujo luminoso (Lámparas): 792 Im Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 Im (Factor de corrección 1.000).		
		Sin descomposición		141,214
	3,000 %	Costes indirectos	141,214	4,24
		Precio total redondeado por Ud .		145,45

9.2.2	Ud	Nº de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 Im Flujo luminoso (Lámparas): 14500 Im Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).		
		Sin descomposición		159,660
	3,000 %	Costes indirectos	159,660	4,79
		Precio total redondeado por Ud .		164,45

9.2.3	Ud	Nº de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 Im Flujo luminoso (Lámparas): 2597 Im Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).		
		Sin descomposición		178,107
	3,000 %	Costes indirectos	178,107	5,34
		Precio total redondeado por Ud .		183,45

9.3 Conductores

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

9.3.1	m	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.		
	0,169 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,950	1,85
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	11,820	11,82
	4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	22,570	90,28
	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	11,560	11,56
	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,190	0,24
	0,017 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,720	0,15
	0,128 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,330	0,43
	0,002 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	0,08
	0,111 h	Oficial 1 ^a construcción.	17,680	1,96
	0,111 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,66
	0,180 h	Oficial 1 ^a electricista.	18,270	3,29
	0,159 h	Ayudante electricista.	16,470	2,62
	2,000 %	Costes directos complementarios	125,940	2,52
	3,000 %	Costes indirectos	128,460	3,85
		Precio total redondeado por m .		132,31

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

9.3.2	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,830 0,83
		0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,590 0,26
		0,014 h	Ayudante electricista.	16,780 0,23
		2,000 %	Costes directos complementarios	1,320 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,350 0,04
			Precio total redondeado por m .	1,39
9.3.3	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,430 1,43
		0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,590 0,26
		0,014 h	Ayudante electricista.	16,780 0,23
		2,000 %	Costes directos complementarios	1,920 0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,960 0,06
			Precio total redondeado por m .	2,02
9.3.4	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,220 0,22
		0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,590 0,17
		0,009 h	Ayudante electricista.	16,780 0,15
		2,000 %	Costes directos complementarios	0,540 0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,550 0,02
			Precio total redondeado por m .	0,57
9.3.5	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,360	0,36
	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	0,17
	0,009 h	Ayudante electricista.	16,780	0,15
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,680	0,01
	3,000 %	Costes indirectos	0,690	0,02
		Precio total redondeado por m .		0,71
9.3.6	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,560	0,56
	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	0,17
	0,009 h	Ayudante electricista.	16,780	0,15
	2,000 %	Costes directos complementarios	0,880	0,02
	3,000 %	Costes indirectos	0,900	0,03
		Precio total redondeado por m .		0,93
9.3.7	m	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x185/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 m	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-7E.	10,240	10,24
0,035 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	0,65
0,035 h	Ayudante electricista.	16,780	0,59
2,000 %	Costes directos complementarios	11,480	0,23
3,000 %	Costes indirectos	11,710	0,35
	Precio total redondeado por m .		12,06
9.3.8	m Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x300/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 m	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x400/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-7E.	13,520	13,52
0,036 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	0,67
0,036 h	Ayudante electricista.	16,780	0,60
2,000 %	Costes directos complementarios	14,790	0,30
3,000 %	Costes indirectos	15,090	0,45
	Precio total redondeado por m .		15,54
9.4 Cuadros eléctricos			
9.4.1	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.		
	Sin descomposición		2.253,272
3,000 %	Costes indirectos	2.253,272	67,60
	Precio total redondeado por Ud .		2.320,87
9.4.2	Ud Cuadro Secundario de fuerza 1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	Sin descomposición		954,612
3,000 %	Costes indirectos	954,612	28,64
	Precio total redondeado por Ud .		983,25
9.4.3	Ud Cuadro Secundario de alumbrado 2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		Sin descomposición		268,379
	3,000 %	Costes indirectos	268,379	8,05
		Precio total redondeado por Ud .		276,43
9.4.4	Ud bytt			
		Sin descomposición		1.189,942
	3,000 %	Costes indirectos	1.189,942	35,70
		Precio total redondeado por Ud .		1.225,64
		9.5 Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes, conmutadores...)		
9.5.1	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.		
	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,390	2,39
	1,000 Ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, de color blanco.	1,740	1,74
	1,000 Ud	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco.	1,700	1,70
	0,188 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	3,49
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,320	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	9,510	0,29
		Precio total redondeado por Ud .		9,80
9.5.2	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.		
	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	2,690	2,69
	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutador, gama básica, de color blanco.	1,480	1,48
	1,000 Ud	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco.	1,700	1,70
	0,188 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	3,49
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,360	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	9,550	0,29
		Precio total redondeado por Ud .		9,84

9.6 Centro de transformación			
9.6.1	Ud	Centro de seccionamiento y transformación para 400 kVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión con cable de aluminio 20/24 kV., terminales, accesorios, transporte y conexionado.	
		Sin descomposición	31.763,942
	3,000 %	Costes indirectos	31.763,942 952,92
		Precio total redondeado por Ud .	32.716,86
9.7 Otros			
9.7.1	Ud	Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm.	
		Sin descomposición	372,058
	3,000 %	Costes indirectos	372,058 11,16
		Precio total redondeado por Ud .	383,22
9.7.2	Ud	Batería automática de condensadores, para 36 kVAr de potencia reactiva, de 4 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles.	
		Sin descomposición	1.198,204
	3,000 %	Costes indirectos	1.198,204 35,95
		Precio total redondeado por Ud .	1.234,15
9.7.3	Ud	Módulo para contador trifásico, montaje exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección.	
		Sin descomposición	172,330
	3,000 %	Costes indirectos	172,330 5,17
		Precio total redondeado por Ud .	177,50

10 Instalación de fontanería

10.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
		Sin descomposición		334,573
	3,000 %	Costes indirectos	334,573	10,04
		Precio total redondeado por Ud .		344,61
10.2	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 15 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,080	0,08
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,030	2,03
	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	18,270	0,69
	0,038 h	Ayudante fontanero.	16,470	0,63
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,430	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	3,500	0,11
		Precio total redondeado por m .		3,61
10.3	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,140	0,14
	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,600	3,60
	0,047 h	Oficial 1ª fontanero.	18,270	0,86
	0,047 h	Ayudante fontanero.	16,470	0,77
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,370	0,11
	3,000 %	Costes indirectos	5,480	0,16
		Precio total redondeado por m .		5,64

11 Instalación de protección contra incendios

11.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.		
	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23033-1.	2,070	2,07
	1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,250	0,25
	0,191 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,86
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,180	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,280	0,16
		Precio total redondeado por Ud .		5,44
11.2	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.		
	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23034.	2,070	2,07
	1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,250	0,25
	0,191 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,86
	2,000 %	Costes directos complementarios	5,180	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,280	0,16
		Precio total redondeado por Ud .		5,44
11.3	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.		
	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	36,640	36,64
	0,097 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,45
	2,000 %	Costes directos complementarios	38,090	0,76
	3,000 %	Costes indirectos	38,850	1,17
		Precio total redondeado por Ud .		40,02
11.4	Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor.		
	1,000 Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	67,190	67,19
	0,097 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,45
	2,000 %	Costes directos complementarios	68,640	1,37

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		3,000 %	Costes indirectos	70,010	2,10
		Precio total redondeado por Ud .			72,11
11.5	Ud	Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, para enterrar en posición horizontal, con cuñas de apoyo. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.			
			Sin descomposición		22.410,874
		3,000 %	Costes indirectos	22.410,874	672,33
		Precio total redondeado por Ud .			23.083,20
11.6	Ud	Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.			
	1,000 Ud		Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación. Certificado por AENOR.	338,940	338,94
	0,734 h		Oficial 1º fontanero.	18,590	13,65
	0,734 h		Ayudante fontanero.	16,780	12,32
	2,000 %		Costes directos complementarios	364,910	7,30
	3,000 %		Costes indirectos	372,210	11,17
		Precio total redondeado por Ud .			383,38
11.7	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
	1,000 Ud		Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	125,450	125,45
	0,192 h		Oficial 1º electricista.	18,590	3,57
	0,192 h		Ayudante electricista.	16,780	3,22
	2,000 %		Costes directos complementarios	132,240	2,64
	3,000 %		Costes indirectos	134,880	4,05
		Precio total redondeado por Ud .			138,93
11.8	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	36,470	36,47
0,192 h	Oficial 1ª electricista.	18,590	3,57
0,192 h	Ayudante electricista.	16,780	3,22
2,000 %	Costes directos complementarios	43,260	0,87
3,000 %	Costes indirectos	44,130	1,32
Precio total redondeado por Ud .			45,45

11.9

Ud Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1,000 Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, piezas especiales y accesorios, montado, conexionado y probado en fábrica, según reglas técnicas CEPREVEN RT2.ABA.	15.475,310	15.475,31
1,000 Ud	Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable.	220,180	220,18
17,965 h	Oficial 1ª fontanero.	18,590	333,97
17,965 h	Ayudante fontanero.	16,780	301,45
2,000 %	Costes directos complementarios	16.330,910	326,62
3,000 %	Costes indirectos	16.657,530	499,73
	Precio total redondeado por Ud .		17.157,26

12 Maquinaria y equipamiento

12.1	Us	Secadero continuo vertical para secado de cereal, con una capacidad de trabajo de 30 t/h. Dimensiones: 4,00 x 8,50 x 24,24 m. Totalmente instalado y preparado para su utilización. Potencia 97 kW.		
		Sin descomposición		307.840,777
	3,000 %	Costes indirectos	307.840,777	9.235,22
		Precio total redondeado por Us .		317.076,00
12.2	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 6,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de descarga. Potencia 4,00 kW.		
		Sin descomposición		4.004,854
	3,000 %	Costes indirectos	4.004,854	120,15
		Precio total redondeado por Ud .		4.125,00
12.3	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 14,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de carga. Potencia 5,37 kW.		
		Sin descomposición		10.011,650
	3,000 %	Costes indirectos	10.011,650	300,35
		Precio total redondeado por Ud .		10.312,00
12.4	Ud	Transportador de banda transversal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 48 metros de longitud y 20,13 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.		
		Sin descomposición		8.900,485
	3,000 %	Costes indirectos	8.900,485	267,02
		Precio total redondeado por Ud .		9.167,50
12.5	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 50 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.		
		Sin descomposición		3.560,194
	3,000 %	Costes indirectos	3.560,194	106,81
		Precio total redondeado por Ud .		3.667,00
12.6	Ud	Transportador de banda de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 11,70 metros de longitud y 7.00 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.		
		Sin descomposición		2.966,825
	3,000 %	Costes indirectos	2.966,825	89,01
		Precio total redondeado por Ud .		3.055,83
12.7	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 20 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.		
		Sin descomposición		1.423,301
	3,000 %	Costes indirectos	1.423,301	42,70

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

			Precio total redondeado por Ud .	1.466,00
12.8	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:28,00 m, de 50 t/h. Potencia de 13,42 kW.		
		Sin descomposición		11.990,291
	3,000 %	Costes indirectos	11.990,291	359,71
			Precio total redondeado por Ud .	12.350,00
12.9	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:22,00 m, de 50 t/h. Potencia de 10,07 kW.		
		Sin descomposición		9.582,524
	3,000 %	Costes indirectos	9.582,524	287,48
			Precio total redondeado por Ud .	9.870,00
12.10	Ud	Tolva de descarga a granel de construcción modular insertada en foso de hormigón de 4 metros de profundidad. Medidas: 6m x 3m x 3m con capacidad de 28,4 m3. Incluye transportador de cadenas.		
		Sin descomposición		11.184,466
	3,000 %	Costes indirectos	11.184,466	335,53
			Precio total redondeado por Ud .	11.520,00
12.11	Ud	Báscula puente electrónica de pesaje de vehículos con capacidad máxima de 45 t y dimensiones 14 m x 3 m. Elevada del suelo 30 cm. Potencia 1 kW		
		Sin descomposición		14.796,117
	3,000 %	Costes indirectos	14.796,117	443,88
			Precio total redondeado por Ud .	15.240,00
12.12	Ud	Aspirador de partículas de polvo e impurezas ligeras del grano con una capacidad de trabajo de hasta 50 t/h con una potencia de 2,20 kW. Incluye instalación y puesta a punto.		
		Sin descomposición		26.919,087
	3,000 %	Costes indirectos	26.919,087	807,57
			Precio total redondeado por Ud .	27.726,66
12.13	Ud	Sonda neumática toma muestras completa, totalmente instalada. Potencia eléctrica 1 kW		
		Sin descomposición		14.102,252
	3,000 %	Costes indirectos	14.102,252	423,07
			Precio total redondeado por Ud .	14.525,32
12.14	Ud	Ventilador de aire en recirculación 15 kW.		
		Sin descomposición		3.150,350
	3,000 %	Costes indirectos	3.150,350	94,51
			Precio total redondeado por Ud .	3.244,86
12.15	Ud	Ventilador de aire saliente 3 kW		
		Sin descomposición		1.179,825
	3,000 %	Costes indirectos	1.179,825	35,40
			Precio total redondeado por Ud .	1.215,22

13 Urbanización

13.1	m ²	Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.		
		0,010 m ³ Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	54,760	0,55
		0,100 m ³ Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabricado en central.	66,390	6,64
		4,000 kg Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	3,64
		0,800 Ud Separador homologado para cimentaciones.	0,130	0,10
		17,500 kg Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, marquesinas, para aplicaciones estructurales, incluso placas de anclaje a cimentación, correas y piezas especiales.	1,210	21,18
		0,167 l Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	0,80
		1,050 m ² Chapa de acero galvanizado, espesor 0,6 mm.	5,790	6,08
		3,000 Ud Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,460	1,38
		0,099 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,800	3,35
		0,010 h Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	6,930	0,07
		0,010 h Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100	0,03
		0,028 h Oficial 1 ^a estructurista.	18,560	0,52
		0,028 h Ayudante estructurista.	17,330	0,49
		0,187 h Oficial 1 ^a cerrajero.	17,960	3,36
		0,187 h Ayudante cerrajero.	16,560	3,10
		4,000 % Costes directos complementarios	51,290	2,05
		3,000 % Costes indirectos	53,340	1,60
		Precio total redondeado por m² .		54,94
13.2	m ²	Desbroce del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con desbrozadora de martillos.		
		0,001 h Tractor agrícola, de 48 kW, equipado con desbrozadora de martillos, de 1,5 a 2 m de anchura de trabajo.	39,920	0,04
		3,000 % Costes indirectos	0,040	0,00
		Precio total redondeado por m² .		0,04

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

13.3	m ²	Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de 10 cm de S25; capa de rodadura de 5 cm de D12.		
	0,440 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T32, según PG-3.	7,140	3,14
	1,000 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,240	0,24
	0,208 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente S25, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T32, según PG-3.	8,110	1,69
	0,011 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	37,340	0,41
	0,009 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	270,960	2,44
	1,000 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,220	0,22
	0,101 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente D12, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T3, según PG-3.	8,920	0,90
	0,007 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	37,340	0,26
	0,006 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	270,960	1,63
	6,564 t-km	Transporte de áridos.	0,100	0,66
	0,013 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	36,810	0,48
	0,004 h	Motoniveladora de 154 kW.	69,320	0,28
	0,004 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	38,090	0,15
	0,004 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	59,210	0,24
	0,008 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	37,240	0,30
	0,004 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad.	39,920	0,16
	0,004 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	11,690	0,05
	0,008 h	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa en caliente, de 200 t/h.	293,670	2,35
	5,102 t-km	Transporte de aglomerado.	0,100	0,51
	0,995 Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa en caliente.	0,970	0,97
	0,009 h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	76,360	0,69
	0,009 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	38,970	0,35
	0,009 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	55,310	0,50

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,009 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,680	0,16
	0,015 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,500	0,25
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,030	0,38
	3,000 %	Costes indirectos	19,410	0,58
		Precio total redondeado por m² .		19,99
13.4	m	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada tipo Hércules, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.		
	1,000 m ²	Panel de malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	4,590	4,59
	0,550 Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,180	1,75
	3,000 m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,490	4,47
	0,015 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	58,600	0,88
	0,095 h	Ayudante estructurista.	17,330	1,65
	0,284 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,270	5,19
	0,284 h	Ayudante solador.	16,500	4,69
	3,000 %	Costes directos complementarios	23,220	0,70
	3,000 %	Costes indirectos	23,920	0,72
		Precio total redondeado por m .		24,64

14 Control de calidad

14.1	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.		
	1,000 Ud	Toma de una muestra de material de relleno o terraplenado.	28,370	28,37
	1,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de material de relleno o terraplenado, según UNE 103101.	27,860	27,86
	1,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE 103103 y UNE 103104.	33,410	33,41
	1,000 Ud	Ensayo Proctor Modificado, según UNE 103501.	85,620	85,62
	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas.	161,360	161,36
	1,000 Ud	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización del ensayo de densidad y humedad.	39,800	39,80
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según ASTM D6938.	13,880	13,88
	1,000 Ud	Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.	166,610	166,61
	1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en materia orgánica de una muestra de suelo, según UNE 103204.	25,080	25,08
	1,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sales solubles de una muestra de suelo, según UNE 103205.	27,770	27,77
	1,000 Ud	Informe técnico sobre los resultados obtenidos en los ensayos realizados por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente en material de relleno o terraplenado.	159,930	159,93
	2,000 %	Costes directos complementarios	769,690	15,39
	3,000 %	Costes indirectos	785,080	23,55
		Precio total redondeado por Ud .		808,63
14.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	10,210	10,21
	2,000 %	Costes directos complementarios	10,210	0,20

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	3,000 %	Costes indirectos	10,410	0,31
		Precio total redondeado por Ud .		10,72
14.3	Ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión.		
	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,680	0,68
	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	29,640	29,64
	1,000 Ud	Ensayo mecánico para determinar las resistencias a flexión y compresión a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN 1015-11.	146,800	146,80
	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	88,910	88,91
	2,000 %	Costes directos complementarios	266,030	5,32
	3,000 %	Costes indirectos	271,350	8,14
		Precio total redondeado por Ud .		279,49
14.4	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado, con determinación de la aptitud al soldeo.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la aptitud al soldeo sobre cuatro probetas de acero corrugado, según EHE-08, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	128,680	128,68
	2,000 %	Costes directos complementarios	128,680	2,57
	3,000 %	Costes indirectos	131,250	3,94
		Precio total redondeado por Ud .		135,19
14.5	Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar las siguientes características mecánicas: el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro diferente según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	48,940	48,94
	2,000 %	Costes directos complementarios	48,940	0,98
	3,000 %	Costes indirectos	49,920	1,50
		Precio total redondeado por Ud .		51,42

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

14.6	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
	1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	66,960	66,96
	2,000 %	Costes directos complementarios	66,960	1,34
	3,000 %	Costes indirectos	68,300	2,05
		Precio total redondeado por Ud .		70,35
14.7	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.		
	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,680	0,68
	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	29,640	29,64
	1,000 Ud	Ensayo a tracción para determinar el límite elástico aparente, la resistencia a tracción, el módulo de elasticidad, el alargamiento y la estricción de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 6892-1.	52,000	52,00
	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	88,910	88,91
	2,000 %	Costes directos complementarios	171,230	3,42
	3,000 %	Costes indirectos	174,650	5,24
		Precio total redondeado por Ud .		179,89
14.8	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.		
	1,000 Ud	Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN ISO 17637, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	57,830	57,83
	2,000 %	Costes directos complementarios	57,830	1,16
	3,000 %	Costes indirectos	58,990	1,77
		Precio total redondeado por Ud .		60,76

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

14.9	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales.		
	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,680	0,68
	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de tejas cerámicas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	27,470	27,47
	1,000 Ud	Ensayo para determinar las características geométricas y defectos estructurales de una muestra de tejas cerámicas, según UNE-EN 1024.	92,060	92,06
	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de tejas cerámicas.	82,440	82,44
	2,000 %	Costes directos complementarios	202,650	4,05
	3,000 %	Costes indirectos	206,700	6,20
		Precio total redondeado por Ud .		212,90
14.10	Ud	Ensayo sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, con determinación de: características geométricas, aspecto y textura.		
	1,000 Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	0,680	0,68
	1,000 Ud	Toma en obra de muestras de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo), cuyo peso no exceda de 50 kg.	28,780	28,78
	1,000 Ud	Ensayo para determinar las características geométricas, aspecto y textura de una muestra de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo) para uso exterior, según UNE-EN 13748-2.	27,370	27,37
	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de baldosa de cemento (hidráulica, pasta y terrazo).	88,910	88,91
	2,000 %	Costes directos complementarios	145,740	2,91
	3,000 %	Costes indirectos	148,650	4,46
		Precio total redondeado por Ud .		153,11
14.11	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia.		
	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	161,620	161,62
	2,000 %	Costes directos complementarios	161,620	3,23
	3,000 %	Costes indirectos	164,850	4,95
		Precio total redondeado por Ud .		169,80
14.12	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	161,620	161,62
	2,000 %	Costes directos complementarios	161,620	3,23
	3,000 %	Costes indirectos	164,850	4,95
		Precio total redondeado por Ud .		169,80
14.13	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m² de superficie mediante inundación.		
	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	233,800	233,80
	2,000 %	Costes directos complementarios	233,800	4,68
	3,000 %	Costes indirectos	238,480	7,15
		Precio total redondeado por Ud .		245,63
14.14	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.		
	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua en condiciones de simultaneidad, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	262,830	262,83
	2,000 %	Costes directos complementarios	262,830	5,26
	3,000 %	Costes indirectos	268,090	8,04
		Precio total redondeado por Ud .		276,13
14.15	Ud	Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto. Ruido aéreo: en separación entre área protegida y de actividad, en separación entre área protegida y cualquier otra, en separación entre área habitable y cualquier otra, en elemento horizontal, en fachada. Ruido de impacto: en elemento horizontal.		
	1,000 Ud	Desplazamiento de personal y equipo a obra para la realización de ensayos de aislamiento acústico.	138,840	138,84
	4,000 Ud	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales, según UNE-EN ISO 140-4.	111,260	445,04
	1,000 Ud	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachada, según UNE-EN ISO 140-5.	111,260	111,26
	1,000 Ud	Ensayo para la medición de aislamiento acústico a ruido de impacto en elemento horizontal, según UNE-EN ISO 140-7.	111,260	111,26
	1,000 Ud	Informe de resultados de los ensayos de aislamiento acústico.	166,610	166,61
	2,000 %	Costes directos complementarios	973,010	19,46

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3,000 %	Costes indirectos	992,470	29,77
	Precio total redondeado por Ud .		1.022,24

15 Gestión de residuos de la construcción y demolición

15.1	m ³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.		
		0,096 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	37,780 3,63
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,630 0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,700 0,11
			Precio total redondeado por m³ .	3,81
15.2	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición	35,262
		3,000 %	Costes indirectos	35,262 1,06
			Precio total redondeado por Ud .	36,32
15.3	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición	78,961
		3,000 %	Costes indirectos	78,961 2,37
			Precio total redondeado por Ud .	81,33
15.4	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición	77,981
		3,000 %	Costes indirectos	77,981 2,34
			Precio total redondeado por Ud .	80,32
15.5	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición	23,485
		3,000 %	Costes indirectos	23,485 0,71
			Precio total redondeado por Ud .	24,19
15.6	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición	145,379

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		3,000 %	Costes indirectos	145,379	4,36
			Precio total redondeado por Ud .		149,74
15.7	Ud		Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición		20,573
		3,000 %	Costes indirectos	20,573	0,62
			Precio total redondeado por Ud .		21,19
15.8	Ud		Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Sin descomposición		35,553
		3,000 %	Costes indirectos	35,553	1,07
			Precio total redondeado por Ud .		36,62

16 Seguridad y salud**16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales**

16.1.1	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	90,530	90,53
	2,000 %	Costes directos complementarios	90,530	1,81
	3,000 %	Costes indirectos	92,340	2,77
		Precio total redondeado por Ud .		95,11
16.1.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	123,860	123,86
	2,000 %	Costes directos complementarios	123,860	2,48
	3,000 %	Costes indirectos	126,340	3,79
		Precio total redondeado por Ud .		130,13
16.1.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm.	77,250	77,25
	2,000 %	Costes directos complementarios	77,250	1,55
	3,000 %	Costes indirectos	78,800	2,36
		Precio total redondeado por Ud .		81,16
16.1.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).		
	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes.	110,990	110,99
	2,000 %	Costes directos complementarios	110,990	2,22
	3,000 %	Costes indirectos	113,210	3,40
		Precio total redondeado por Ud .		116,61

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

16.1.5	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.		
	1,000 Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra, entrega y recogida.	174,820	174,82
	0,778 h	Peón ordinario construcción.	14,990	11,66
	2,000 %	Costes directos complementarios	186,480	3,73
	3,000 %	Costes indirectos	190,210	5,71
		Precio total redondeado por Ud .		195,92
16.1.6	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	92,300	92,30
	2,000 %	Costes directos complementarios	92,300	1,85
	3,000 %	Costes indirectos	94,150	2,82
		Precio total redondeado por Ud .		96,97
16.1.7	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	372,210	372,21
	2,000 %	Costes directos complementarios	372,210	7,44
	3,000 %	Costes indirectos	379,650	11,39
		Precio total redondeado por Ud .		391,04
16.1.8	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.		
	1,000 Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	157,820	157,82
	2,000 %	Costes directos complementarios	157,820	3,16
	3,000 %	Costes indirectos	160,980	4,83
		Precio total redondeado por Ud .		165,81
16.2 Protecciones individuales				
16.2.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud	Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,080	0,21
	3,000 %	Costes indirectos	0,210	0,01
		Precio total redondeado por Ud .		0,22
16.2.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud	Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua, EPI de categoría III, según UNE-EN 50365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,790	1,08

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		2,000 %	Costes directos complementarios	1,080	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,100	0,03
			Precio total redondeado por Ud .		1,13
16.2.3	Ud		Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.		
		0,200 Ud	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	18,030	3,61
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,610	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,680	0,11
			Precio total redondeado por Ud .		3,79
16.2.4	Ud		Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.		
		0,200 Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,840	4,37
		2,000 %	Costes directos complementarios	4,370	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,460	0,13
			Precio total redondeado por Ud .		4,59
16.2.5	Ud		Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.		
		0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,650	2,33
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,330	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,380	0,07
			Precio total redondeado por Ud .		2,45
16.2.6	Ud		Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.		
		0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	12,030	3,01
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,010	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,070	0,09
			Precio total redondeado por Ud .		3,16
16.2.7	Ud		Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.		

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,250 Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	8,110	2,03
	2,000 %	Costes directos complementarios	2,030	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
		Precio total redondeado por Ud .		2,13
16.2.8	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	37,440	9,36
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,360	0,19
	3,000 %	Costes indirectos	9,550	0,29
		Precio total redondeado por Ud .		9,84
16.2.9	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.		
	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	33,690	3,37
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,370	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	3,440	0,10
		Precio total redondeado por Ud .		3,54
16.2.10	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		
	0,500 Ud	Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	36,890	18,45
	2,000 %	Costes directos complementarios	18,450	0,37
	3,000 %	Costes indirectos	18,820	0,56
		Precio total redondeado por Ud .		19,38
16.2.11	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	34,950	6,99

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		2,000 %	Costes directos complementarios	6,990	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,130	0,21
			Precio total redondeado por Ud .		7,34
16.2.12	Ud		Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.		
		0,330 Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	74,620	24,62
		2,000 %	Costes directos complementarios	24,620	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	25,110	0,75
			Precio total redondeado por Ud .		25,86
16.2.13	Ud		Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.		
		0,200 Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	20,620	4,12
		2,000 %	Costes directos complementarios	4,120	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,200	0,13
			Precio total redondeado por Ud .		4,33
16.2.14	Ud		Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.		
		0,100 Ud	Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	21,660	2,17
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,170	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,210	0,07
			Precio total redondeado por Ud .		2,28
16.2.15	Ud		Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.		
		0,250 Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	17,160	4,29
		2,000 %	Costes directos complementarios	4,290	0,09

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		3,000 %	Costes indirectos	4,380	0,13
			Precio total redondeado por Ud .		4,51
16.2.16	Ud		Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.		
		0,250 Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,270	2,82
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,820	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,880	0,09
			Precio total redondeado por Ud .		2,97
16.2.17	Ud		Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.		
		1,000 Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,590	2,59
		2,000 %	Costes directos complementarios	2,590	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,640	0,08
			Precio total redondeado por Ud .		2,72
			16.3 Protecciones colectivas		
16.3.1	m		Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
		2,869 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,910	2,61
		2,520 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	0,05
		0,420 Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,070	0,03
		0,002 m ³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	265,740	0,53
		0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	0,06
		0,184 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	3,25
		0,184 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,76
		2,000 %	Costes directos complementarios	9,290	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	9,480	0,28
			Precio total redondeado por m .		9,76

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

16.3.2	m ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.		
	0,100 m ²	Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX", de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas.	29,140	2,91
	0,092 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,38
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,290	0,09
	3,000 %	Costes indirectos	4,380	0,13
		Precio total redondeado por m² .		4,51
16.3.3	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.		
	0,580 Ud	Base plástica para guardacuerpos.	0,320	0,19
	0,073 Ud	Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	4,320	0,32
	0,160 Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	4,310	0,69
	0,033 Ud	Rodapié metálico de 3 m de longitud y 150 mm de altura, pintado al horno en epoxi-poliéster.	15,050	0,50
	0,138 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	2,44
	0,138 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,07
	2,000 %	Costes directos complementarios	6,210	0,12
	3,000 %	Costes indirectos	6,330	0,19
		Precio total redondeado por m .		6,52
16.3.4	m ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².		
	1,454 m ²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4,5 mm. Energía de la red A2 (entre 2,2 y 4,4 kJ). Configuración de la red al rombo.	1,750	2,54

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	0,302 m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	0,120	0,04
	0,017 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340	0,02
	0,066 Ud	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en caliente.	0,570	0,04
	0,009 Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	111,630	1,00
	0,001 Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera de 15 m de altura máxima de trabajo.	111,070	0,11
	0,184 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	3,25
	0,184 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,76
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,760	0,20
	3,000 %	Costes indirectos	9,960	0,30
		Precio total redondeado por m² .		10,26
16.3.5	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.		
	0,333 Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	48,640	16,20
	0,092 h	Ayudante electricista.	16,470	1,52
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,720	0,35
	3,000 %	Costes indirectos	18,070	0,54
		Precio total redondeado por Ud .		18,61
16.3.6	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.		
	0,250 Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP 55 e IK 07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios.	892,030	223,01
	0,919 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	16,79
	0,919 h	Ayudante electricista.	16,470	15,14
	2,000 %	Costes directos complementarios	254,940	5,10
	3,000 %	Costes indirectos	260,040	7,80
		Precio total redondeado por Ud .		267,84

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

16.3.7	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.		
	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	14,430	14,43
	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,250	0,56
	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,800	0,80
	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	59,320	59,32
	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	36,870	36,87
	0,018 m ³	Tierra de la propia excavación.	0,550	0,01
	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,810	0,94
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,920	0,92
	0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,800	0,10
	0,230 h	Oficial 1 ^a electricista.	18,270	4,20
	0,230 h	Ayudante electricista.	16,470	3,79
	0,001 h	Peón ordinario construcción.	14,990	0,01
	2,000 %	Costes directos complementarios	121,950	2,44
	3,000 %	Costes indirectos	124,390	3,73
		Precio total redondeado por Ud .		128,12
16.3.8	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.		
	0,333 Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	9,830	3,27
	0,092 h	Ayudante electricista.	16,470	1,52
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,790	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	4,890	0,15
		Precio total redondeado por Ud .		5,04
16.3.9	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.		
	0,333 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	36,640	12,20
	0,092 h	Peón ordinario construcción.	14,990	1,38

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

	2,000 %	Costes directos complementarios	13,580	0,27
	3,000 %	Costes indirectos	13,850	0,42
		Precio total redondeado por Ud .		14,27
16.3.10	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.		
	0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	27,700	1,66
	0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	4,320	0,35
	0,096 m	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x4 mm, para aplicaciones estructurales.	0,720	0,07
	2,000 m ²	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	0,390	0,78
	0,090 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	1,59
	0,270 h	Peón ordinario construcción.	14,990	4,05
	2,000 %	Costes directos complementarios	8,500	0,17
	3,000 %	Costes indirectos	8,670	0,26
		Precio total redondeado por m .		8,93

16.4 Medicina preventiva y formación

16.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	86,620	86,62
	0,184 h	Peón ordinario construcción.	14,990	2,76
	2,000 %	Costes directos complementarios	89,380	1,79

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		3,000 %	Costes indirectos	91,170	2,74
			Precio total redondeado por Ud .		93,91
16.4.2	Ud		Camilla portátil para evacuaciones.		
		0,250 Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	128,040	32,01
		2,000 %	Costes directos complementarios	32,010	0,64
		3,000 %	Costes indirectos	32,650	0,98
			Precio total redondeado por Ud .		33,63
16.4.3	Ud		Reconocimiento médico anual al trabajador.		
		1,000 Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	92,060	92,06
		2,000 %	Costes directos complementarios	92,060	1,84
		3,000 %	Costes indirectos	93,900	2,82
			Precio total redondeado por Ud .		96,72
16.4.4	Ud		Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		200,000
		3,000 %	Costes indirectos	200,000	6,00
			Precio total redondeado por Ud .		206,00
			16.5 Señalización provisional de obras		
16.5.1	Ud		Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		0,333 Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,96
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	0,08
		0,139 h	Peón Seguridad y Salud.	15,220	2,12
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,160	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,220	0,10
			Precio total redondeado por Ud .		3,32
16.5.2	Ud		Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,96
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	0,08
		0,139 h	Peón Seguridad y Salud.	15,220	2,12

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

		2,000 %	Costes directos complementarios	3,160	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,220	0,10
			Precio total redondeado por Ud .		3,32
16.5.3	Ud		Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		0,333 Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	2,880	0,96
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	0,08
		0,139 h	Peón Seguridad y Salud.	15,220	2,12
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,160	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,220	0,10
			Precio total redondeado por Ud .		3,32
16.5.4	Ud		Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
		0,333 Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,920	1,31
		4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,020	0,08
		0,139 h	Peón Seguridad y Salud.	15,220	2,12
		2,000 %	Costes directos complementarios	3,510	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,580	0,11
			Precio total redondeado por Ud .		3,69

**ANEJO XV:
EVALUACIÓN
FINANCIERA**

ANEJO 15. EVALUACIÓN FINANCIERA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN ACTUAL DE MERCADO DEL MAÍZ	1
2.1. Estructura de la Producción e Importaciones Mundiales	2
2.2. Estructura de la Producción e Importaciones a nivel europeo	3
2.3. Estructura de la Producción e Importaciones en España	4
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	4
3.1. Pagos de inversión	5
3.1.1. Presupuesto de ejecución de la obra	5
3.1.2. Honorarios del proyectista y dirección de obra	6
3.1.3. Permisos y licencias	6
3.1.4. Pago total de la inversión	6
3.2. Pagos ordinarios	6
3.2.1. Materias primas	6
3.2.2. Agua	7
3.2.3. Combustible	7
3.2.4. Energía eléctrica	8
3.2.5. Conservación y mantenimiento	8
3.2.6. Mano de obra	8
3.2.7. Seguros	9
3.2.8. Transporte	9
3.2.9. Otros pagos	9
3.2.10. Resumen de pagos ordinarios	10
3.3. Pagos extraordinarios	11
4. ANÁLISIS DE COBROS DEL PROYECTO	11
4.1. Cobros ordinarios	11
4.2. Cobros extraordinarios	11
4.2.1. Valor residual de la maquinaria	11
4.2.2. Subvenciones	11
5. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	12
6. EVALUACIÓN FINANCIERA	13
6.1. Flujos de caja	13
6.2. Indicadores	14
6.2.1. Valor actual neto (VAN)	14
6.2.2. Tasa interna de rendimiento (TIR)	14
6.2.3. Pay-Back	14
6.3. Resultados	15

7. LEGISLACIÓN PROPIA DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR	15
7.1. Supuesto 1: Variación de los precios de compra de la materia prima y de venta del maíz seco.....	15
7.2. Supuesto 2: Variación de la cantidad de entrada de materia prima	16
7.3. Supuesto 3: Aumento del precio del combustible en un 15 %	17
7.4. Supuesto 3: Denegación de la subvención de 250.000,00 €.....	18
8. CONCLUSIÓN	18

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es realizar un estudio de rentabilidad de las inversiones realizadas para la ejecución del proyecto. Esta evaluación tiene por objeto proporcionar unos elementos de decisión al promotor de la industria y tienen por tanto carácter relativo, es decir, informa acerca de las ventajas del proyecto frente a otras oportunidades de inversión, sean o no proyectos alternativos para la parcela propiedad del promotor.

Para ello, se realizará un análisis de los cobros y pagos, tanto ordinarios como extraordinarios, del proyecto, para de este modo, obtener los flujos de caja y posteriormente calcular los valores del valor actual neto (VAN), la tasa interna de rendimiento (TIR) y el plazo de recuperación (pay-back), que son los que definen la rentabilidad de la inversión.

Para llevar a cabo la evaluación económica se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Localizar todos los pagos que preceden a la ejecución del proyecto en el momento anterior a la toma de decisión de ejecutar el proyecto y computarlos al año 0.
- Considerar el año como periodo básico en el que se computan los flujos de caja, ya que los pagos y cobros se reparten a lo largo del año.

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DEL MAÍZ

El maíz es considerado un bien de producción primaria de gran importancia a nivel mundial por la amplitud en su cadena de valor, la cual abarca desde la alimentación humana, animal y piscícola hasta su procesamiento en plantas de alto nivel tecnológico. El producto final de este cultivo puede ser un alimento, combustible o materia prima para elaborar productos químicos como los biomateriales.

Tabla 1: Balance mundial tres últimas campañas y previsión actual para el maíz

Balance mundial					
Millones de toneladas	14/15	15/16	16/17 est.	17/18 previsión	
				18.01	22.02
Maíz					
Producción	1027	984	1088	1054	1048
Comercio	125	136	138	147	148
Consumo	998	974	1049	1068	1068
Existencias remanentes	284	295	335	322	314
Evolución año/año	30	11	40	-	-20
Principales exportadores	58	59	79	86	80

En el nivel mundial el USDA proyectó la producción de maíz en 1068,31 millones de toneladas, levemente por debajo de los 1069 millones del informe de septiembre. Las existencias finales fueron calculadas en 159,35 millones, frente a los 157,03 millones del mes pasado y a los 159,30 millones previstos por el mercado.

Tabla 2: Stock final mundial (en millones de toneladas)

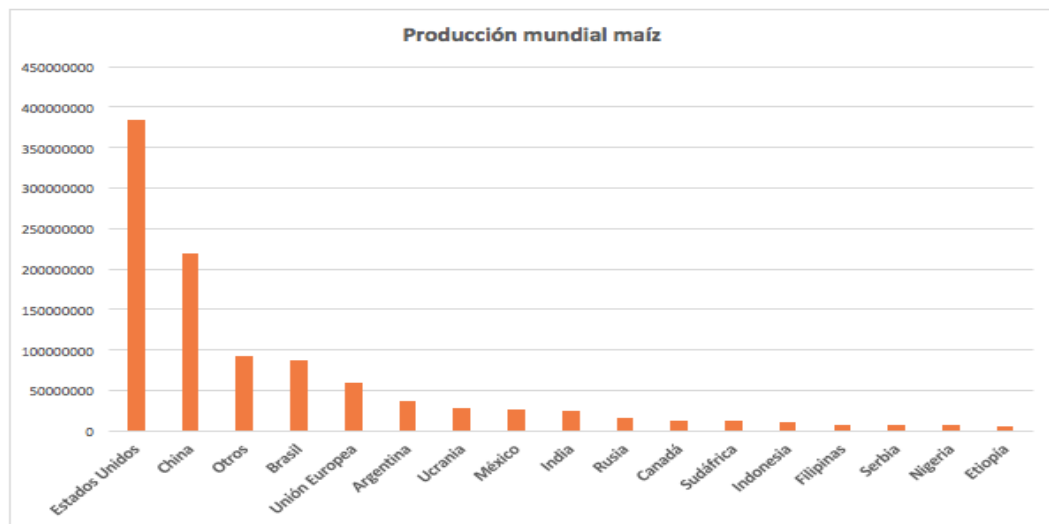
USDA Octubre	USDA Septiembre	Promedio Privados	USDA 2017/2018
159,35	157,03	159,30	198,21

La producción de maíz de la Unión Europea fue estimada por el USDA en 61 millones de toneladas, por encima de los 60,80 millones de septiembre. Las importaciones fueron sostenidas de 19,50 millones.

2.1. Estructura de la Producción e Importaciones Mundiales

La producción mundial de maíz fue de 1068,31 millones de toneladas. Según muestra la gráfica, la mayor parte de la producción se concentró en dos países, Estados Unidos y China, seguidos de Brasil con una producción de maíz inferior al 50 % de la producción en China, y en torno a la cuarta parte de la producción de Estados Unidos.

Gráfica 1, volumen de producción de maíz de los principales países del mundo



Desde inicio de este año 2018 hasta la actualidad, el precio de la tonelada de maíz en León se ha incrementado en torno a 20 €/t según publicaciones de la lonja agropecuaria de León. La Unión Europea importa 15,67 millones de toneladas, lo que hace que en conjunto sea también uno de los mayores importadores (13 % de las importaciones mundiales).

Tabla 3, Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor, a 03/01-2018

Lonja de cereales 03-01-2018			
CEREALES			
Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor (Condiciones de Calidad O.C.M. Cereales-F.E.G.A. Campaña 2013/2014)			
CEREALES	COTIZACION ANTERIOR	COTIZACION ACTUAL	DIF.
	€/t	€/t	
Trigo Pienso	180,00	180,00	=
Cebada	179,00	179,00	=
Triticale	S/C	S/C	
Centeno	170,00	170,00	=
Avena	153,00	153,00	=
Maíz	163,00	163,00	=

* Maíz con menos del 15% de humedad
Actividad subvencionada por la Diputación Provincial de León.

Tabla 4, Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor, a 19/09-2018

Lonja de cereales 19-09-2018			
CEREALES			
Precios Orientativos Euros/Tonelada en Origen Almacén Agricultor (Condiciones de Calidad O.C.M. Cereales-F.E.G.A. Campaña 2016/2017)			
CEREALES	COTIZACION ANTERIOR	COTIZACION ACTUAL	DIF.
	€/t	€/t	
Trigo Pienso	178,00	177,00	▼
Cebada	172,00	171,00	▼
Triticale	172,00	171,00	▼
Centeno	160,00	160,00	=
Avena	132,00	132,00	=
Maíz	183,00	183,00	=

* Maíz con menos del 15% de humedad
Actividad subvencionada por la Diputación Provincial de León.

2.2. Estructura de la Producción e Importaciones a nivel europeo

La producción de maíz en la Unión Europea de los 28 alcanzaría los 54,5 millones de t (64,3 millones de toneladas en la campaña anterior) en una superficie de 7,97 millones de ha. Los países que se han visto más afectados por la sequía y la ola de calor fueron Alemania, con 9 Mt de cereales menos; Polonia (-6 Mt); Francia (-4,42 Mt), Dinamarca (-3,8 Mt) y Reino Unido (-3,5 Mt), aunque las previsiones de menor cosecha también se dan en todas las repúblicas bálticas (Lituania, Letonia y Estonia), Irlanda y los países escandinavos (Suecia y Finlandia), con fuertes descensos productivos de entre el 20 y el 50%.

Por todo ello, las importaciones de maíz de la Unión Europea llegarían a 19 millones de toneladas, 1,5 millones más que en la campaña anterior.

2.3. Estructura de la Producción e Importaciones en España

España es un país importador de cereales, y en concreto de maíz. La producción española de este cereal se estima en 3,4 millones de toneladas, no obstante, esta producción no es suficiente para cubrir las necesidades elevadas de consumo del país, que tiene que importar de países de la Unión Europea (Francia, Rumanía y Bulgaria entre otros) y de terceros unos 7,34 millones de toneladas.

La comunidad en la que más hectáreas se dedican al cultivo de maíz y que más grano produce es Castilla y León, unas 94 211 ha de las 322 565 ha que se han cultivado en toda España en este año, con una producción de 942 106 t.

En concreto, dentro de Castilla y León, León es la provincia maicera por excelencia, produciendo 629.453 t en 57.223 ha, siendo así también la más productora de maíz de España.

Todo el maíz que se produce en Castilla y León va destinado a la elaboración de piensos para alimentación animal o al propio consumo dentro de la propia explotación. León sigue la misma tendencia que la comunidad, siendo un 10 % de la producción la parte destinada a consumo propio. Así mismo, la parte que se consume en la explotación se utiliza casi al 100% en alimentación para el ganado.

De todos los datos analizados podemos concluir que el mercado del maíz es creciente y activo a nivel mundial, aunque en España los precios de los últimos años no están ayudando mucho a seguir aumentando la superficie cultivada. Hay que tener en cuenta que el precio del maíz depende de la interacción de la oferta y la demanda en mercados mundiales, y como referencia para los precios del maíz se toman los precios de los mercados de futuro de la bolsa de Chicago.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se entiende como vida útil del proyecto, el número de años durante los cuales se considera que la inversión da beneficios. A la hora de determinar la vida útil del proyecto se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

- Si el periodo de vida considerado es excesivo, fácilmente la innovación tecnológica puede provocar una obsolescencia del proyecto y consecuentemente la pérdida de competitividad y de rentabilidad.
- La predicción de las condiciones futuras de mercado pierde su validez a medida que nos alejamos en el tiempo y su corrección será cuestionable.

Se estima una vida útil de 25 años tanto para la obra civil como para la maquinaria.

En este caso, la maquinaria existente en este proyecto no sufre grandes modificaciones debido a los avances tecnológicos en este tipo de equipos no es tan acelerado como en otro tipo de maquinaria con componentes electrónicos, por eso se fija su vida útil en el mismo periodo que el del proyecto, aunque sí que habrá que realizar un mantenimiento más elevado, incluso llegar a remplazar alguno de los equipos.

3.1. Pagos de inversión

Bajo este concepto se incluyen aquellos pagos que se han de acometer para la puesta en marcha del proyecto. El pago de inversión inicial se realiza durante el año 0, denominándose así al periodo de tiempo anterior a que comiencen las operaciones de explotación.

Se tendrán en cuenta tanto el presupuesto de ejecución, como los correspondientes permisos, licencias y honorarios del proyectista y del director de obra.

3.1.1. Presupuesto de ejecución de la obra

Este pago se corresponde con el presupuesto total de ejecución del proyecto, el cual incluye el presupuesto de obra civil, de maquinaria e instalaciones, de gestión de residuos, de control de calidad y de seguridad y salud, incluyendo los respectivos impuestos, beneficios industriales y gastos generales.

Tabla 5: Resumen del presupuesto general de ejecución por contrata

	Importe (€)
Movimiento de tierras	30.984,25 €
Cimentaciones	91.291,96 €
Saneamiento	18.524,46 €
Soleras	148.943,45 €
Estructuras	364.621,54 €
Cubiertas	69.674,00 €
Albañilería y revestimientos	11.742,47 €
Carpintería	4.469,30 €
Instalación eléctrica	102.647,19 €
Instalación de fontanería	2.008,70 €
Instalación de protección contra incendios	45.456,06 €
Urbanización	154.778,60 €
Control de calidad	3.846,06 €
Gestión de residuos de la construcción	26.609,87 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.739,36 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.104.337,27 €
13% de gastos generales	143.563,84 €
6% de beneficio industrial	66.260,24 €
Maquinaria y equipamiento	455.598,25 €
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	1.769.759,60€
21 % IVA	371.649,52 €

Presupuesto total	2.141.409,12 €
--------------------------	-----------------------

3.1.2. Honorarios del proyectista y dirección de obra

Los honorarios del proyectista y dirección de obra ascienden al 2% del presupuesto de ejecución material, alcanzando una cantidad de 26.724,96 € (IVA incluido).

3.1.3. Permisos y licencias

El pago por la obtención de licencias y permisos suponen el 4 % del Presupuesto de ejecución material de la obra civil, lo que hace un total de 44.173,5 € y se contabilizan en el año 0.

3.1.4. Pago total de la inversión

Tabla 6: Pago total de la inversión del proyecto

Presupuesto total	2141409,12 €
Honorarios del proyectista	26724,96 €
Permisos y licencias	44173,5 €
Total	2.212.307,6 €

3.2. Pagos ordinarios

Este concepto engloba los pagos que tienen lugar durante toda la vida útil del proyecto y son aquellos derivados de la actividad productiva de la industria.

3.2.1. Materias primas

La materia prima, el maíz grano húmedo, se adquirirá a los productores de la zona en la que se ubican las instalaciones. El precio de este producto es muy variable, ya que depende del mercado, puede ir desde valores en torno a 160 €/t (precio mínimo alcanzado en la campaña 2015/2016 en la lonja de León) hasta valores superiores a 240 €/t (precios alcanzados en la campaña 2012/2013 en la misma lonja), estos precios están referidos a maíz seco.

En este caso, para poder hacer el análisis de pagos y cobros se fija un precio de 132 €/tonelada para el maíz húmedo, siendo éste el precio obtenido una vez realizados los descuentos por secado, almacenamiento, etc.

El primer año se pretende secar y almacenar el 60% de las previsiones totales, e ir aumentando año a año en un 5 % hasta llegar a la capacidad total de 30000 t en el año 9 de actividad.

Tabla 7: Pagos ordinarios en concepto de materia prima

Año	Previsión de secado (t/año)	Gasto en materia prima (€/año)
1	18000	2.376.000 €
2	19500	2.574.000 €
3	21000	2.772.000 €
4	22500	2.970.000 €
5	24000	3.168.000 €
6	25500	3.366.000 €
7	27000	3.564.000 €
8	28500	3.762.000 €
9-20	30000	3.960.000 €

3.2.2. Agua

De acuerdo con los cálculos realizados en el Subanejo 8.1: Instalación de fontanería, será necesario un caudal de agua de 1,4 l/s, así que, suponiendo un consumo medio de 2 horas diarias, obtenemos un consumo medio anual, para un total de 313 días (sin contar los domingos) de 3.155,04 m³. Teniendo en cuenta que el precio del m³ de agua es de 0,64 € (IVA incluido), el coste total asciende a 2.019,23 €/año.

3.2.3. Combustible

La cantidad de combustible necesario en el proceso de secado de una tonelada de maíz será alrededor de 0,028856 t de pellets.

El coste de éste se encuentra en 175 €/tonelada, incluyendo el IVA y los gastos de transporte del producto a las instalaciones.

Tabla 8: Pagos ordinarios en concepto de combustible

Año	Previsión de secado (t/año)	Gasto en combustible (€/año)
1	18000	90.896,4 €
2	19500	98.471,1 €
3	21000	106.045,8 €
4	22500	113.620,5 €
5	24000	121.195,2 €
6	25500	128.769,9 €
7	27000	136.344,6 €

8	28500	143.919,3 €
9-20	30000	151.494 €

3.2.4. Energía eléctrica

Se estima un coste de energía eléctrica para las características de nuestra instalación de 96.976,13 €, IVA incluido).

3.2.5. Mantenimiento de la maquinaria

Se estiman unos pagos en concepto de mantenimiento de la maquinaria en un 3 % del valor presupuestado de ésta (455.598,25 €), por lo que suponen 16.538,22 € (IVA incluido).

3.2.6. Mano de obra

Este concepto engloba los salarios a percibir por la plantilla de la industria definida en el apartado 5: Mano de obra, del Anejo 6: Ingeniería del proceso. La retribución económica media que percibirá el personal será en función del nivel de formación:

Tabla 9: Pagos ordinarios en concepto de mano de obra

Puesto	Número	Salario (€/año)	Total (€/año)
Gerente	1	32.000,00	32.000,00
Administrativo/contable	1	19.000,00	19.000,00
Operario fijo	1	16.000,00	16.000,00
Operario eventual	2	8.000,00	16.000,00
Total			83.000,00 €

Además de los salarios hay que tener en cuenta las cargas sociales de la mano de obra, las cuales se muestran a continuación:

- Contingencias comunes: 23,6 % = 19588 €/año
- Fondo de Garantía Salarial (FOGASA): 0,2 % = 166 €/año
- Formación Profesional: 0,6 % = 498 €/año
- Desempleo: 5,5 % = 4565 €/año
- Accidentes de trabajo y enfermedad: 2,7 % = 2241 €/año

El total anual por cargas sociales ascenderá a 27.058,00 €/año.

En concepto de mano de obra, incluyendo salarios y cargas sociales, el pago a realizar será de 110.058,00 €/año.

3.2.7. Seguros

El pago total por el concepto de seguros se estiman en el 0,5 % de la inversión realizada en la obra civil (1.104.337,27 €) y en el 1 % de la realizada en maquinaria (455.598,25 €)

En concepto de seguros, el pago asciende a 12.193,98 €/año (IVA incluido).

3.2.8. Transporte

Los gastos de transporte de la materia prima desde las parcelas de los productores hasta las instalaciones de secado va por cuenta del almacén, y estos gastos se cifran en 3,60 €/tonelada.

Tabla 10: Pagos ordinarios en concepto de transporte

Año	Previsión de secado (t/año)	Gasto en transporte (€/año)
1	18000	64.800
2	19500	70.200
3	21000	75.600
4	22500	81.000
5	24000	86.400
6	25500	91.800
7	27000	97.200
8	28500	102.600
9-20	30000	108.000

3.2.9. Otros pagos

Dentro de este apartado se tienen en cuenta los pagos correspondientes a conexión telefónica e internet, material de oficina y material de limpieza. Estos pagos y otros imprevistos se estiman en 3.300 €/año (IVA incluido).

3.2.10. Resumen de pagos ordinarios

Tabla 11: Resumen de los pagos ordinarios anuales (1º/5º)

Concepto	PAGOS ORDINARIOS ANUALES (€)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia s primas	2.376.000	2.574.000	2.772.000	2.970.000	3.168.000
Agua	2.019,23	2.019,23	2019,23	2.019,23	2.019,23
Combustible	90.896,4	98.471,1	106.045,8	113.620,5	121.195,2
Energía eléctrica	96.976,13	96.976,13	96.976,13	96.976,13	96.976,13
Mantenimiento	16.538,22	16.538,22	16.538,22	16.538,22	16.538,22
Mano de obra	110.058,00	110.058,00	110.058,00	110.058,00	110.058,00
Seguros	12.193,98	12.193,98	12.193,98	12.193,98	12.193,98
Transporte	64.800	70.200	75.600	81.000	86.400
Otros pagos	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
Total	2.772.781,96	2.983.756,66	3.194.731,36	3.405.706,06	3.616.680,76

Tabla 12: Resumen de los pagos ordinarios anuales (6º/9º-20º)

Concepto	PAGOS ORDINARIOS ANUALES (€)			
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9-20
Materias primas	3.366.000	3.564.000	3.762.000	3.960.000
Agua	2.019,23	2.019,23	2.019,23	2.019,23
Combustible	128.769,9	136.344,6	143.919,3	151.494
Energía eléctrica	96.976,13	96.976,13	96.976,13	96.976,13
Mantenimiento	16.538,22	16.538,22	16.538,22	16.538,22
Mano de obra	110.058,00	110.058,00	110.058,00	110.058,00
Seguros	12.193,98	12.193,98	12.193,98	12.193,98
Transporte	91.800	97.200	102.600	108.000
Otros pagos	3.300	3.300	3.300	3.300
Total	3.827.655,46	4.038.630,16	4.249.604,86	4.352.687,56

3.3. Pagos extraordinarios

Estos pagos son debidos a nuevas inversiones necesarias para reponer elementos de vida útil más corta que la del proyecto. No se considera la renovación total de la maquinaria, ya que esta tendrá una vida útil de 20 años, lo que consideramos es la reposición de parte de ella, la que se vaya deteriorando por el uso o averías prematuramente. Este pago se estima en 87.500 €, en el año 10 de vida del proyecto.

4. ANÁLISIS DE COBROS DEL PROYECTO

4.1. Cobros ordinarios

Se consideran ingresos ordinarios los que se producen anualmente como consecuencia de la venta del grano de maíz procesado.

Para el maíz se ha de tener en cuenta la merma en peso que sufre el grano en el proceso de secado. Para ello, se considerará que las toneladas correspondientes de grano húmedo se convierten en toneladas de grano seco tras la pérdida de humedad.

Por otra parte, el precio del grano puede variar de un mes a otro, e incluso de una semana a otra, como ya se vio en el análisis de los pagos ordinarios por materia prima.

Para ello, atendiendo a este análisis, se estima un precio de venta medio de 173 €/kg de maíz seco.

4.2. Cobros extraordinarios

4.2.1. Valor residual de la maquinaria

Estos cobros tendrán lugar al final de la vida útil de la obra civil y la maquinaria, teniendo en cuenta que el valor residual es de un 10%, estamos ante un cobro de 155.993,6 €.

4.2.2. Subvenciones

En el caso de ayudas y subvenciones, el proyecto se ve beneficiado por un régimen de ayudas para la aplicación de Estrategias de Desarrollo Local (LEADER) en Castilla y León en el período 2014-2020. 1.4. Ayudas a actividades e inversiones de carácter productivo. Resolución 160613. Boletín Oficial de Castilla y León número 118 de 21 de junio de 2016. (Convocatoria).

Aquí se recogen una serie de ayudas a actividades relacionadas con el aumento del valor añadido de los productos agrarios, agroalimentarios y forestales cuya cuantía asciende al 30 % del valor de la inversión, para pymes, o 250.000 € como valor máximo.

En nuestro caso será una cuantía de 250.000 € en concepto de ayudas.

La subvención se recibirá una vez finalizadas las obras y puesta en marcha del centro. Se estima que esto ocurrirá en el segundo año de vida del proyecto.

5. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto será financiado en gran parte con recursos ajenos mediante la solicitud de un préstamo bancario a una entidad financiera.

Se toma en consideración un préstamo ICO para empresas que cubrirá el 70 % del valor de la inversión del proyecto que asciende a 1548615,32 €, a devolver en 15 años, que se sitúa en un tipo de interés del 5,461 %, sin carencia. Con esas características se determina el siguiente cuadro de amortización del préstamo:

Tabla 13: Amortización del préstamo bancario

Periodo	Cuota	Interés	Amortización principal	Capital pendiente
0	0,00 €			1.548.615,32 €
1	153.882,11 €	84.569,88 €	69.312,23 €	1.479.303,09 €
2	153.882,11 €	80.784,74 €	73.097,37 €	1.406.205,72 €
3	153.882,11 €	76.792,89 €	77.089,22 €	1.329.116,51 €
4	153.882,11 €	72.583,05 €	81.299,06 €	1.247.817,45 €
5	153.882,11 €	68.143,31 €	85.738,80 €	1.162.078,65 €
6	153.882,11 €	63.461,12 €	90.421,00 €	1.071.657,66 €
7	153.882,11 €	58.523,22 €	95.358,89 €	976.298,77 €
8	153.882,11 €	53.315,68 €	100.566,43 €	875.732,34 €
9	153.882,11 €	47.823,74 €	106.058,37 €	769.673,97 €
10	153.882,11 €	42.031,90 €	111.850,21 €	657.823,75 €
11	153.882,11 €	35.923,76 €	117.958,36 €	539.865,40 €
12	153.882,11 €	29.482,05 €	124.400,06 €	415.465,34 €
13	153.882,11 €	22.688,56 €	131.193,55 €	284.271,79 €
14	153.882,11 €	15.524,08 €	138.358,03 €	145.913,76 €
15	153.882,11 €	7.968,35 €	145.913,76 €	0,00 €

6. EVALUACIÓN FINANCIERA

6.1. Flujos de caja

periodo	INVERSIÓN (€)	COBROS (€)			PAGOS (€)				FLUJOS DE CAJA NETO (€)	FLUJOS DE CAJA ACUMULADOS (€)	Pagos ordinarios totales
		Ordinarios	Extraordinarios	Préstamo	Ordinarios		Extraordinarios	Préstamo			
0	2.212.307,60			1.548.615,32					-663.692,28		0,00
1		2.896.642,80			2.376.000,00	396.781,96		153.882,11	-30.021,27	-693.713,55	2.772.781,96
2		3.138.029,70	250.000,00		2.574.000,00	409.756,66		153.882,11	250.390,93	-443.322,62	2.983.756,66
3		3.379.416,60			2.772.000,00	422.731,36		153.882,11	30.803,13	-412.519,49	3.194.731,36
4		3.620.803,50			2.970.000,00	435.706,06		153.882,11	61.215,33	-351.304,16	3.405.706,06
5		3.862.190,40			3.168.000,00	448.680,76		153.882,11	91.627,53	-259.676,63	3.616.680,76
6		4.103.577,30			3.366.000,00	461.655,46		153.882,11	122.039,73	-137.636,90	3.827.655,46
7		4.344.964,20			3.564.000,00	474.630,16		153.882,11	152.451,93	14.815,03	4.038.630,16
8		4.586.351,10			3.762.000,00	487.604,86		153.882,11	182.864,13	197.679,16	4.249.604,86
9		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	410.955,49	4.460.579,56
10		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	624.231,82	4.460.579,56
11		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56	87.500,00	153.882,11	125.776,33	750.008,15	4.460.579,56
12		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	963.284,48	4.460.579,56
13		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	1.176.560,81	4.460.579,56
14		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	1.389.837,13	4.460.579,56
15		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		153.882,11	213.276,33	1.603.113,46	4.460.579,56
16		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		0,00	367.158,44	1.970.271,90	4.460.579,56
17		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		0,00	367.158,44	2.337.430,34	4.460.579,56
18		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		0,00	367.158,44	2.704.588,78	4.460.579,56
19		4.827.738,00			3.960.000,00	500.579,56		0,00	367.158,44	3.071.747,22	4.460.579,56
20		4.827.738,00	155.933,60		3.960.000,00	500.579,56		0,00	523.092,04	3.594.839,26	4.460.579,56

6.2. Indicadores

Una vez expuestos todos los pagos y cobros y hallado el flujo de caja, se valorará la rentabilidad y conveniencia de la ejecución de la inversión según mediante una serie de índices de rentabilidad.

6.2.1. Valor actual neto (VAN)

La forma más intuitiva de evaluar la rentabilidad de una inversión consiste en restar a la suma, convenientemente homogeneizada, de unidades monetarias que la inversión proporciona al inversor y las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma, es decir, consiste en la determinación de la rentabilidad absoluta a través de la ganancia neta generada por la inversión. Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \left[\frac{R_j}{(1+i)^j} \right] - K_0$$

Siendo:

R_j: Flujos de caja generados por la inversión en el año j

K₀: Pagos de inversión realizados en el año J

i: Tasa de actualización

n: Número de años de vida de la inversión

La interpretación de los resultados pasa por conocer que cuando el proyecto tiene un VAN mayor que cero quiere decir que para el interés elegido, resulta viable desde el punto de vista financiero. En caso contrario se debe descartar el proyecto ya que el inversor tendría que poner más dinero del que proporciona.

6.2.2. Tasa interna de rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión y permite comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero.

Se establece que una inversión es viable cuando la tasa de rendimiento interno excede del tipo de interés y en la cual el inversor puede conseguir recursos financieros; lo cual ocurre en el caso en que nos encontramos.

6.2.3. Pay-Back

El pay-back de una inversión es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados, es decir, cuando la suma de los flujos de caja actualizados es cero, por lo que se hace nulo el VAN.

El pay-back no nos suministra información acerca de la rentabilidad de la inversión, sino que solamente indica el año a partir del cual el inversor comienza a percibir beneficios.

6.3. Resultados

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de los índices de rentabilidad anteriormente definidos, para ello se han calculado suponiendo tasas de actualización del 3, 6, 8 y 10 %.

Tabla 14: Indicadores de rentabilidad obtenidos

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	2.161.805,89 €	18,55%	7 años
6 %	1.293.083,92 €		
8 %	905.198,75 €		
10 %	618.463 €		

De los cálculos realizados se desprende que la inversión resulta económicamente rentable. El VAN toma, en todos los casos de estudio, valores positivos y la TIR resultante presenta una alta rentabilidad. Así mismo, el pay-back muestra como a partir del séptimo año de funcionamiento, el proyecto comenzará a producir beneficios.

7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Mediante el análisis de sensibilidad se pretende conocer cómo responderá el proyecto frente a cambios en las condiciones de mercado. De esta forma se puede prever si la inversión será rentable pese a dichos cambios.

Se plantearán 4 supuestos a la hora de realizar la evaluación financiera del proyecto:

- Supuesto 1: Variación de los precios de compra de la materia prima y de venta del maíz seco.
- Supuesto 2: Variación de la cantidad de entrada de materia prima.
- Supuesto 3: Aumento del precio del combustible.
- Supuesto 4: Denegación de la subvención de 250.000,00 €

Con estos criterios se realizarán nuevos flujos de caja obteniéndose así distintos valores en los índices de rentabilidad.

7.1. Supuesto 1: Variación de los precios de compra de la materia prima y de venta del maíz seco.

En este supuesto se estudia la variación de la rentabilidad del proyecto en el caso de que la diferencia entre el precio del maíz húmedo (maíz que se compra) y el del maíz seco (maíz que se vende) sea la mínima posible, y en el caso de que los precios aumenten o disminuyan en un 10%.

Si suponemos que los precios medios aumentan en un 10 %, tanto los de compra de materias primas como los de venta del maíz seco, tendremos los siguientes resultados:

Tabla 15: Indicadores de sensibilidad supuesto 1 a

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	8.369.259,15 €	61,11%	2 años
6 %	5.837.571,58 €		
8 %	4.664.485,36 €		
10 %	3.770.110 €		

Si, por el contrario, lo que se registra es una disminución de los precios en un 10 % del precio estudiado en el caso inicial:

Tabla 16: Indicadores de sensibilidad supuesto 1 b

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	-4.045.647,37 €	ERROR	ERROR
6 %	-3.251.403,74 €		
8 %	-2.854.087,85 €		
10 %	-2.533.184 €		

Si los precios bajaran un 10 %, la inversión no sería rentable para ninguno de los valores de la tasa de actualización. La TIR no se podría calcular, ya que los flujos de caja acumulativos serían todos negativos, por lo que nunca se podría amortizar la inversión y por tanto el Pay Back nunca se alcanzaría.

7.2. Supuesto 2: Variación de la cantidad de entrada de materia prima.

Para hacer el análisis en cuanto a la variación de materia prima, nos ponemos en dos situaciones opuestas, que la entrada de maíz en las instalaciones aumente en un 15 % o que esta entrada disminuya en el mismo porcentaje, manteniendo los precios analizados en la evaluación de cobros y pagos.

En el supuesto de aumento del 15% de entrada de materia prima:

Tabla 17: Indicadores de sensibilidad supuesto 2 a

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	3.835.398,08 €	30,06 %	4 años
6 %	2.518.323,76 €		
8 %	1.918.740,45 €		
10 %	1.468.179 €		

Esta situación puede darse ya que está previsto aumentar la superficie regable de la zona en la que se implantan las instalaciones, y por lo tanto, puede aumentar el cultivo de este cereal. Como

puede observarse en la tabla de resultados, esta situación hace más rentable el proyecto que la situación normal analizada, disminuyendo el periodo de recuperación de la inversión a 4 años.

En el supuesto de una disminución del 15% de entrada de materia prima:

Tabla 18: Indicadores de sensibilidad supuesto 2 b

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	582.983,17 €	7,44 %	15 años
6 %	141.033,90 €		
8 %	-46.485,83 €		
10 %	-178.812 €		

Si el precio del maíz bajara en una campaña, podría darse el caso de que en la campaña siguiente la superficie cultivada de este cereal disminuyera, y por lo tanto repercutir en la planta de secado. En este caso la rentabilidad de la inversión disminuiría para unos valores de la tasa de actualización del 3 % y del 6%, y sería negativa para unos valores de la tasa de actualización del 8% y del 10%. Para los valores negativos del VAN, los cobros obtenidos no llegarían a cubrir la inversión y los pagos realizados en el periodo de vida útil del proyecto.

7.3. Aumento del precio del combustible en un 15 %

Tabla 19: Indicadores de sensibilidad supuesto 3

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	1.869.621,87 €	16,53 %	8 años
6 %	1.079.175,48 €		
8 %	728.249,62 €		
10 %	470.115 €		

Si el precio de la biomasa se incrementase, de 175 €/t (precio actual) a 201,25 €/t (incremento del 15%) la inversión no variaría prácticamente, el periodo de recuperación de la inversión sería de un año más que en el caso de la situación normal analizada, y la TIR disminuiría en 2,02 puntos, por lo que se puede considerar que el combustible no es un factor limitante a la hora de tomar decisiones en cuanto a la realización de esta inversión.

7.4. Denegación de la subvención de 250.000,00 €

Tabla 20: Indicadores de sensibilidad supuesto 4

Tasa de actualización	VAN	TIR	Pay Back
3 %	1.933.020,47 €	15,20 %	9 años
6 %	1.083.179,10 €		
8 %	706.740,69 €		
10 %	430.634 €		

Si se careciera de la subvención de 250.000,00 € la inversión variaría sensiblemente. El periodo de recuperación de la inversión sería de dos años más que en el caso de la situación normal analizada y la TIR disminuiría en 3,35 puntos.

8. CONCLUSIÓN

El escenario más favorable para la ejecución del proyecto sería el de un aumento de precios del 10 %, siguiéndole a éste el supuesto de que la cantidad de materia prima que entra en las instalaciones aumentara en un 10%.

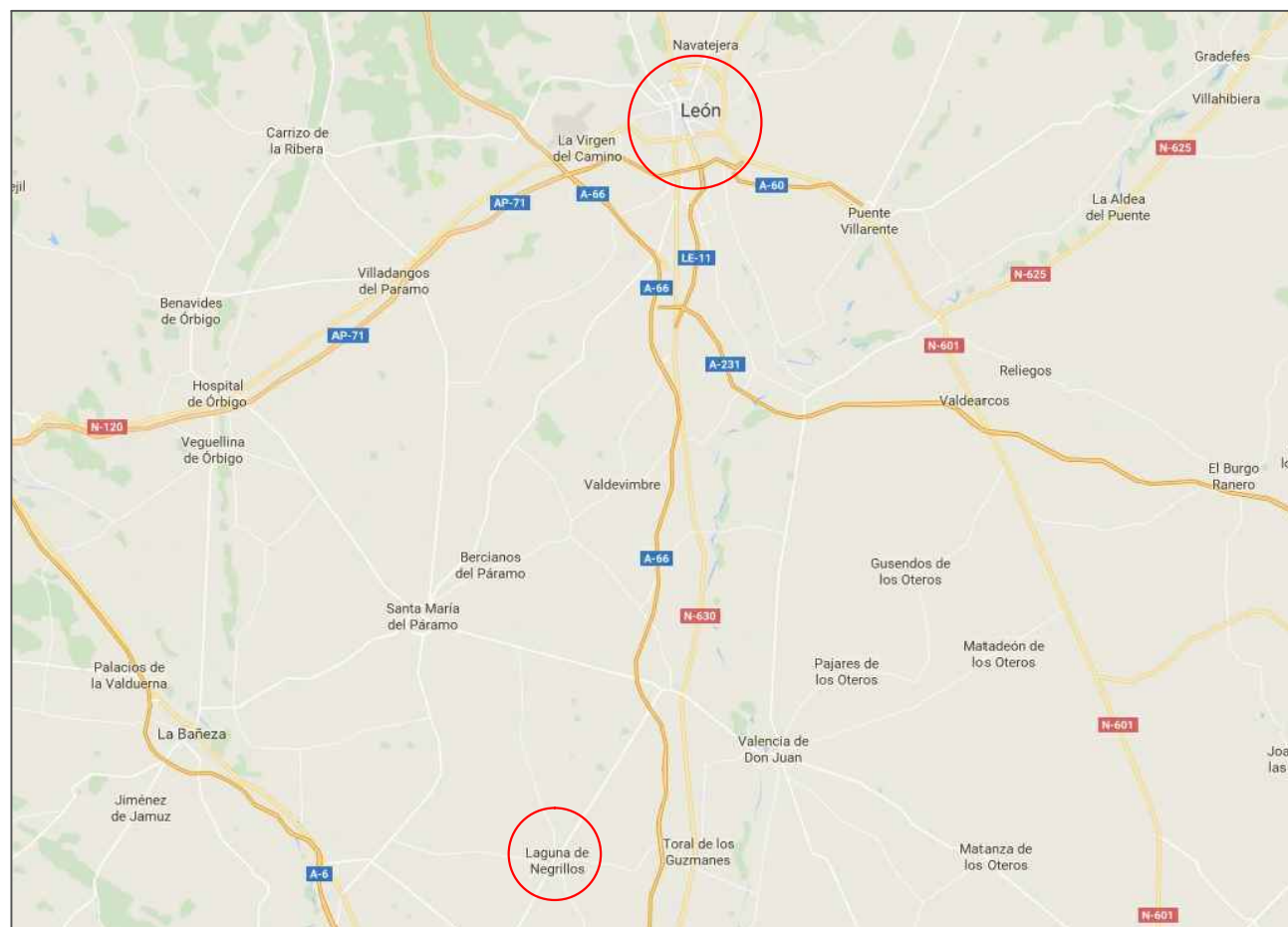
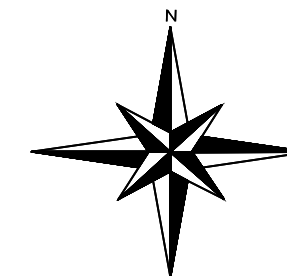
Si los precios bajaran en un 10 %, no sería interesante realizar la inversión, ya que las ganancias netas (VAN) serían nulas y habría que poner más dinero del que proporciona la actividad, lo que conlleva a que no hubiese plazo de recuperación de la inversión. El problema de este tipo de proyectos es que los precios de los productos varían un año a otro, incluso de una semana a otra, por lo que es difícil predecir cómo será su evolución y lo que puede pasar con la inversión. Los márgenes reales de beneficio dependerán de la capacidad de gestión y negociación de la gerencia de la empresa.

Por otra parte, se ha observado que un incremento de los precios del combustible utilizado para el proceso de secado no supone un factor limitante a la hora de analizar la inversión, ya que no produce variaciones en los indicadores de rentabilidad.

DOCUMENTO Nº2.
PLANOS

DOCUMENTO 2. PLANOS

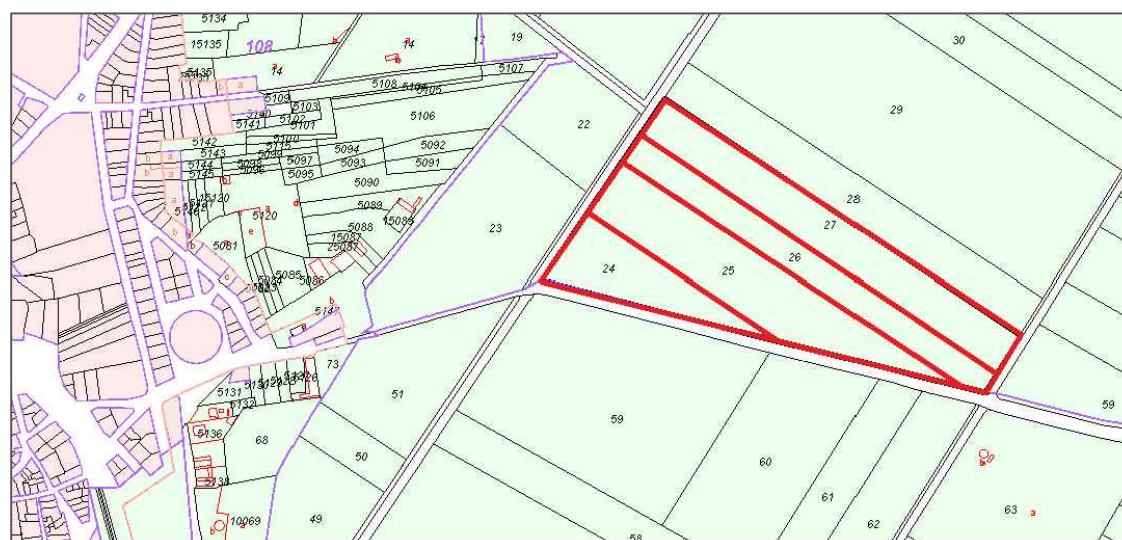
- Plano nº 1: Situación general y emplazamiento.
- Plano nº 2: Situación actual.
- Plano nº 3: Replanteo.
- Plano nº 4: Planta de cimentación-naves almacén.
- Plano nº 5: Detalles de cimentación-naves almacén.
- Plano nº 6: Planta y detalles de cimentación-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 7: Planta de cimentación de la zona administrativa.
- Plano nº 8: Detalles de cimentación de la zona administrativa.
- Plano nº 9: Saneamiento de aguas pluviales.
- Plano nº 10: Secciones estructurales-naves almacén.
- Plano nº 11: Secciones estructurales-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 12: Estructura de cubierta de naves, zona administrativa y recinto PCI.
- Plano nº 13: Planta de cubierta de naves, zona administrativa y recinto PCI.
- Plano nº 14: Planta general de distribución.
- Plano nº 15: Secciones constructivas-naves almacén.
- Plano nº 16: Secciones constructivas-nave almacén de maquinaria y biomasa.
- Plano nº 17: Secciones constructivas zona administrativa.
- Plano nº 18: Despiece de pilares de la zona administrativa.
- Plano nº 19: Despiece de vigas de la zona administrativa.
- Plano nº 20: Instalación de alumbrado.
- Plano nº 21: Instalación de fuerza.
- Plano nº 22: Esquema unifilar.
- Plano nº 23: Instalación de fontanería.
- Plano nº 24: Saneamiento interior.
- Plano nº 25: Instalación de protección contra incendios.
- Plano nº 26: Diagrama del proceso productivo.
- Plano nº 27: Planta de maquinaria.
- Plano nº 28: Alzados generales.
- Plano nº 29: Gestión de residuos.



E: 1/400.000

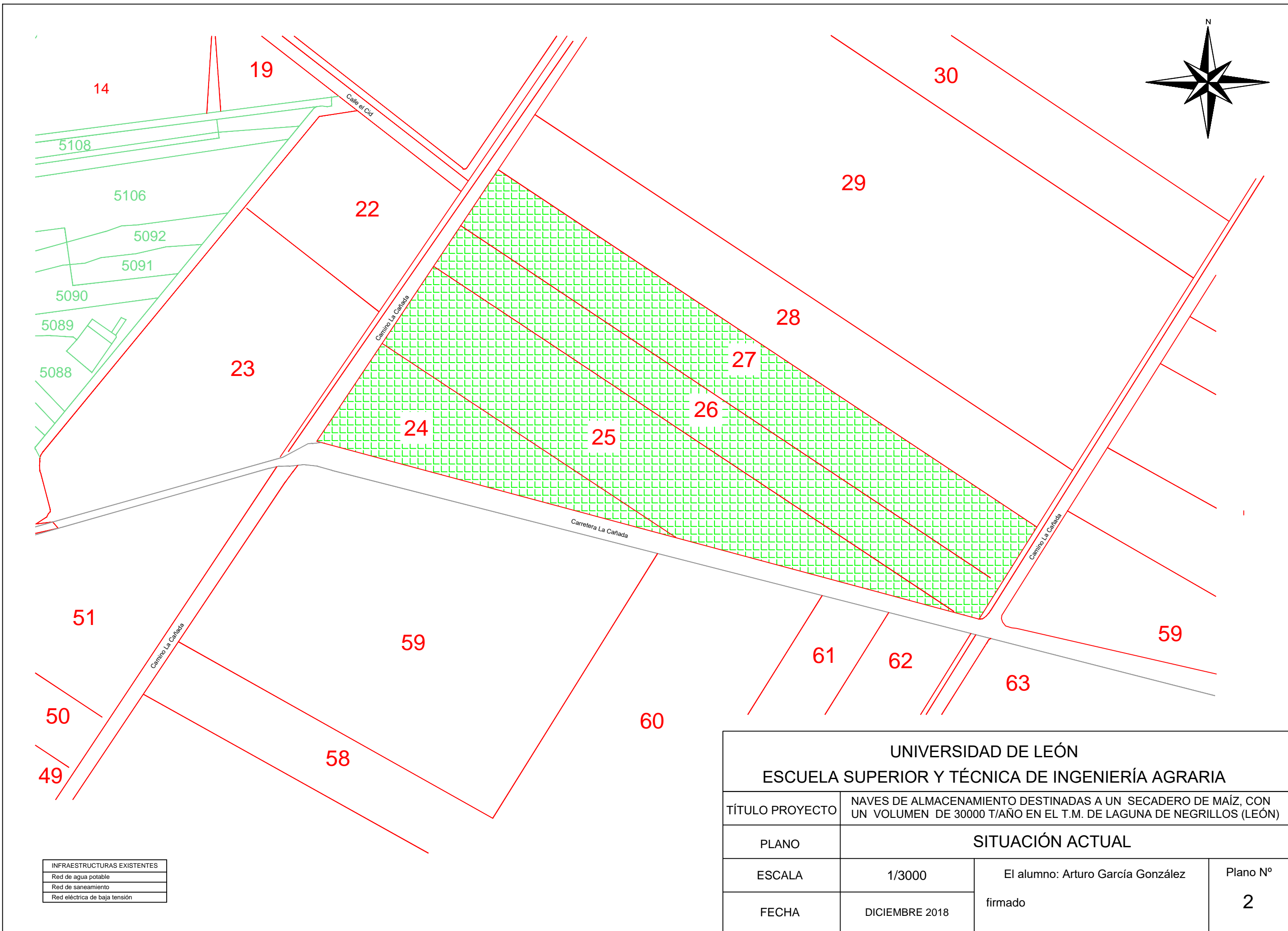
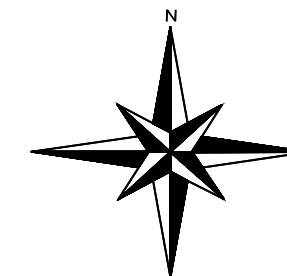


E: 1/15.000



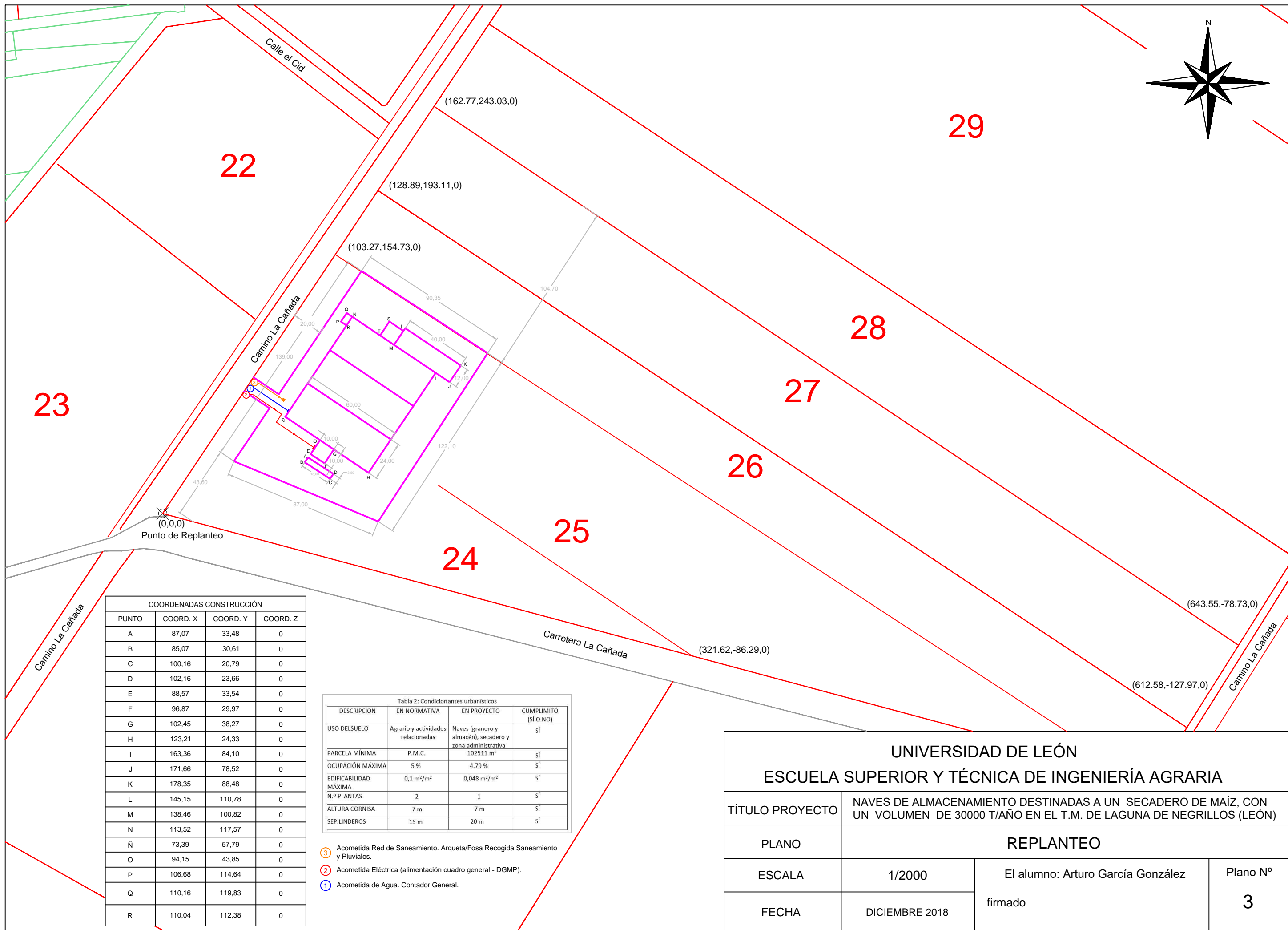
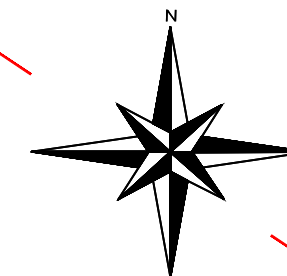
E: 1/10.000

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	SITUACIÓN GENERAL Y EMPLAZAMIENTO		
ESCALA	VARIAS	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	1



INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES	
	Red de agua potable
	Red de saneamiento
	Red eléctrica de baja tensión

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SITUACIÓN ACTUAL		
ESCALA	1/3000	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	2



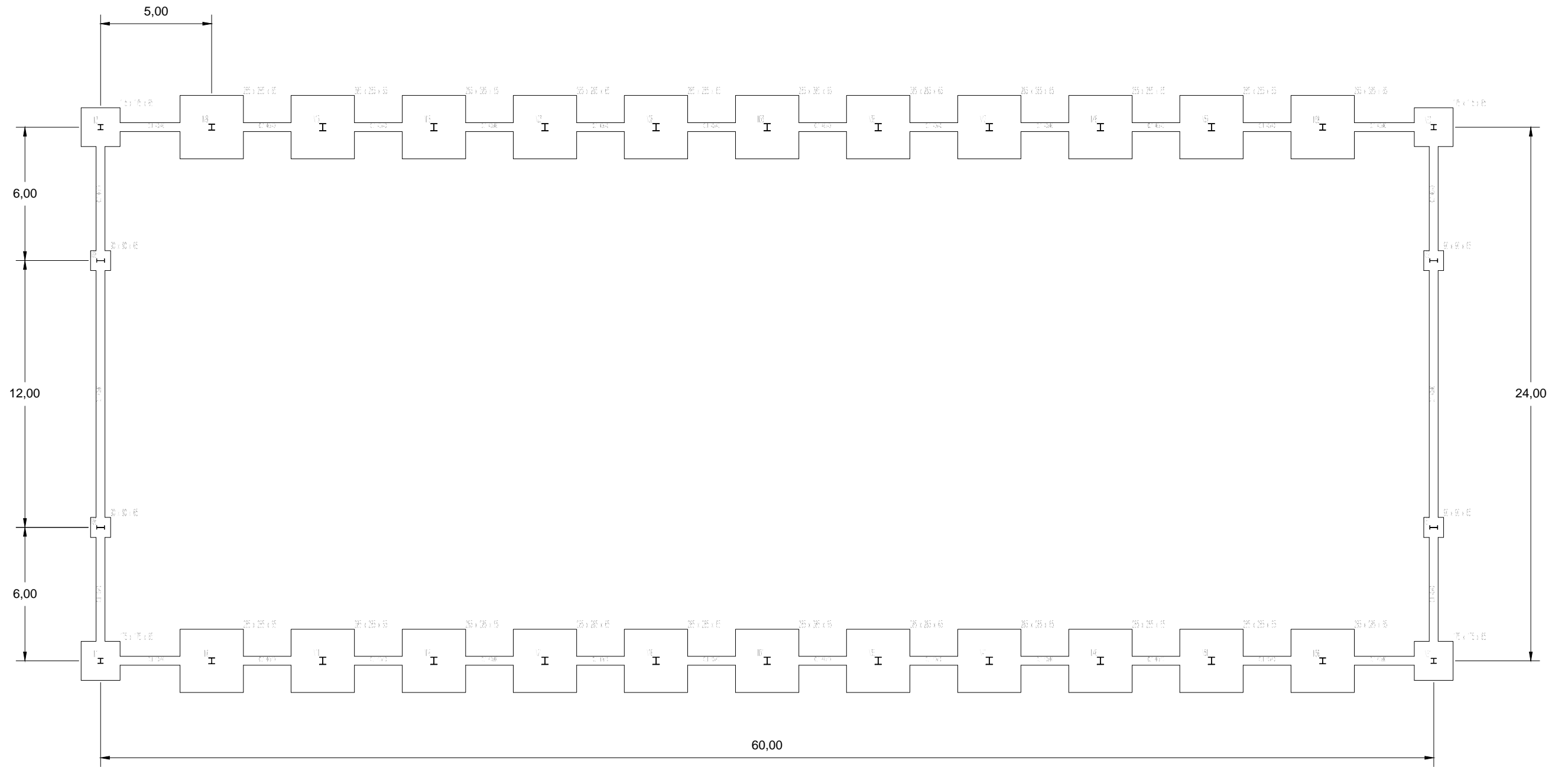
COORDENADAS CONSTRUCCIÓN			
PUNTO	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z
A	87,07	33,48	0
B	85,07	30,61	0
C	100,16	20,79	0
D	102,16	23,66	0
E	88,57	33,54	0
F	96,87	29,97	0
G	102,45	38,27	0
H	123,21	24,33	0
I	163,36	84,10	0
J	171,66	78,52	0
K	178,35	88,48	0
L	145,15	110,78	0
M	138,46	100,82	0
N	113,52	117,57	0
Ñ	73,39	57,79	0
O	94,15	43,85	0
P	106,68	114,64	0
Q	110,16	119,83	0
R	110,04	112,38	0

Tabla 2: Condicionantes urbanísticos

DESCRIPCION	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMITO (SÍ O NO)
USO DELSUELO	Agrario y actividades relacionadas	Naves (granero y almacén), secadero y zona administrativa	SÍ
PARCELA MÍNIMA	P.M.C.	102511 m ²	SÍ
OCUPACIÓN MÁXIMA	5 %	4,79 %	SÍ
EDIFICABILIDAD MÁXIMA	0,1 m ² /m ²	0,048 m ² /m ²	SÍ
N.º PLANTAS	2	1	SÍ
ALTURA CORNISA	7 m	7 m	SÍ
SEP.LINDEROS	15 m	20 m	SÍ

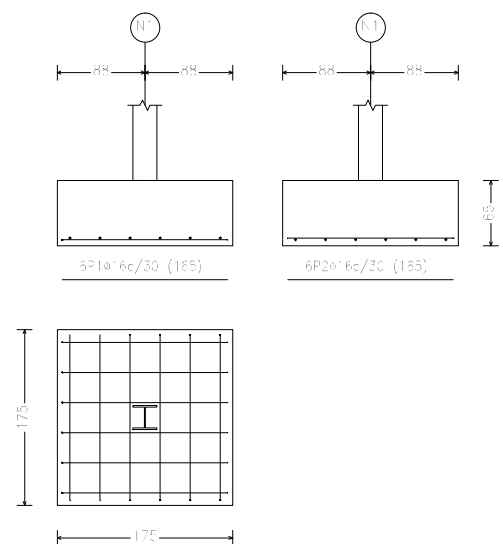
- ③ Acometida Red de Saneamiento. Arqueta/Fosa Recogida Saneamiento y Pluviales.
- ② Acometida Eléctrica (alimentación cuadro general - DGMP).
- ① Acometida de Agua. Contador General.

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	REPLANTEO		
ESCALA	1/2000	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	3

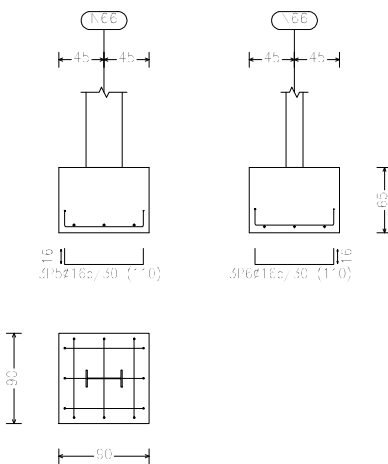


UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	PLANTA DE CIMENTACIÓN - NAVES ALMACÉN		
ESCALA	1/200	El alumno: Arturo García González firmado	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018		4

N1, N3, N6 y N63

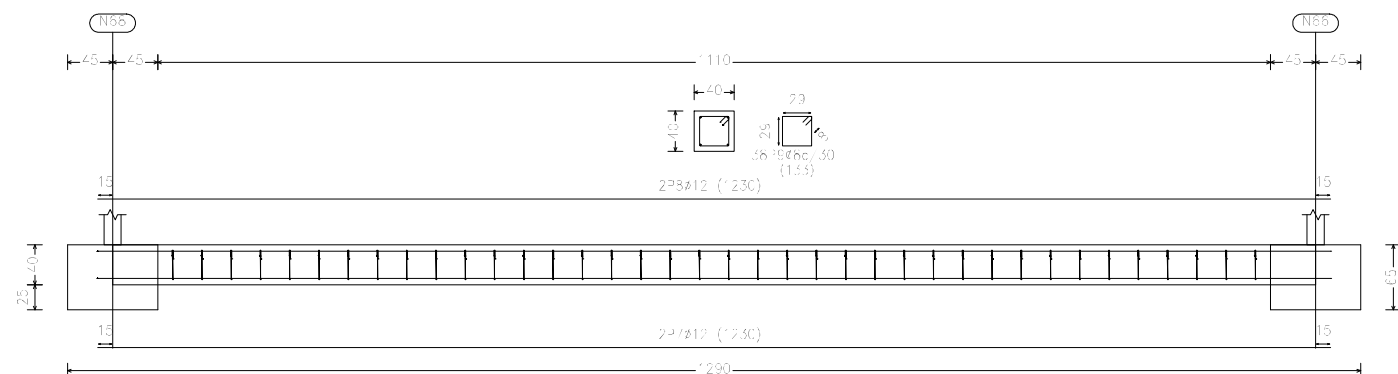


N66, N67, N68 y N69

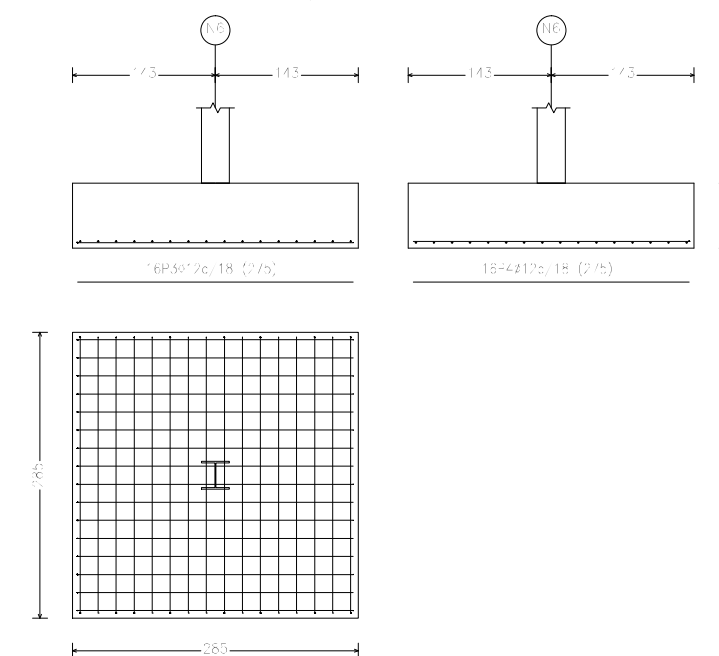


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3=N6=N63	1	ø16	6	165	990	5.6
	2	ø16	6	165	990	5.6
Total+ 0%						11.2
N6=N66=N67=N68=N69	3	ø12	6	275	1650	39.1
	4	ø12	6	275	1650	39.1
Total+ 0%						78.2
N66=N67=N68=N69	5	ø16	3	110	330	5.2
	6	ø16	3	110	330	5.2
Total+ 0%						10.4
C [N66-N66]=C [N67-N67]	7	ø12	2	1230	2460	21.8
	8	ø12	2	1230	2460	21.8
	9	ø8	58	155	9054	9.9
Total+ 0%						53.5
Total						139.8
						ø8: 45.8
						ø12: 1988.0
						ø16: 187.6
						Total: 227.6

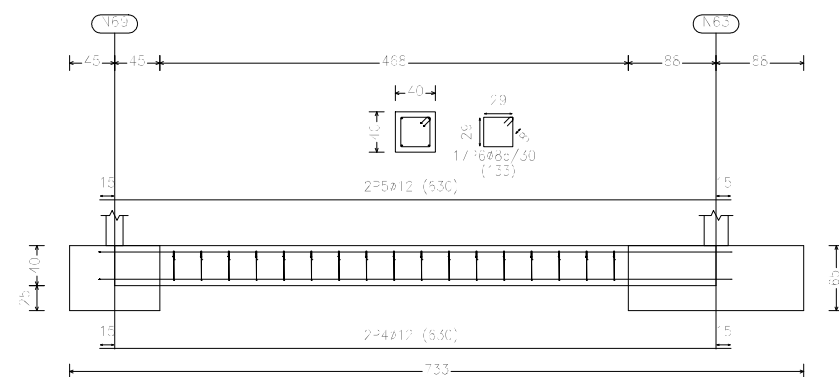
C [N68-N66] y C [N69-N67]



N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56 y N58

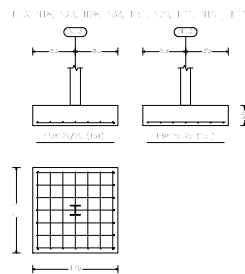
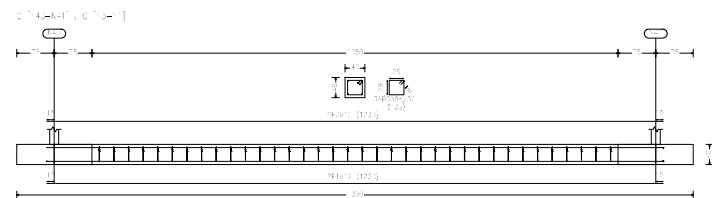
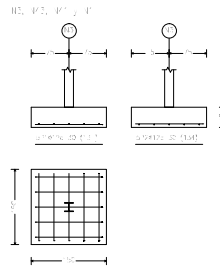
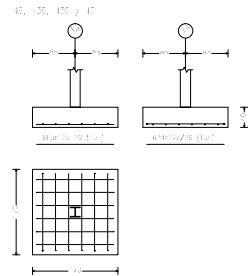
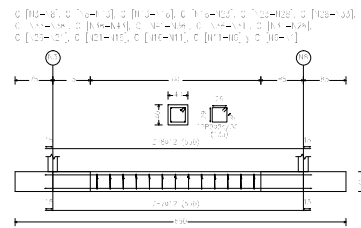
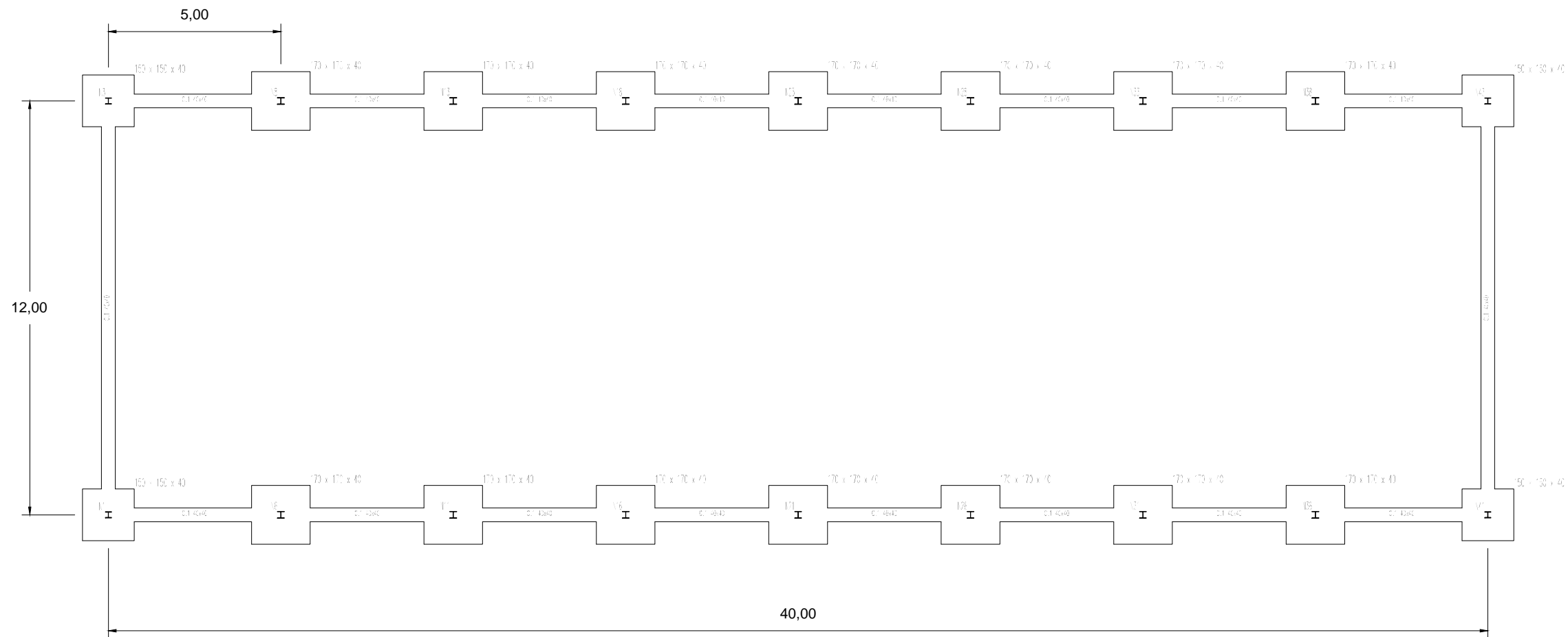


C.1 [N69-N63], C.1 [N68-N3], C.1 [N67-N61] y C.1 [N66-N1]



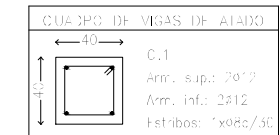
Resumen Acero Elemento y vigs	Long. total (m)	Peso 0% (kg)	Total
E 500 S, Ys=1.15 ø8	476.8	206	
ø12	2844.3	2582	
ø16	105.6	83	2973

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	DETALLES DE CIMENTACIÓN - NAVES ALMACÉN		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	5

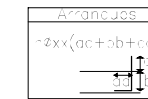
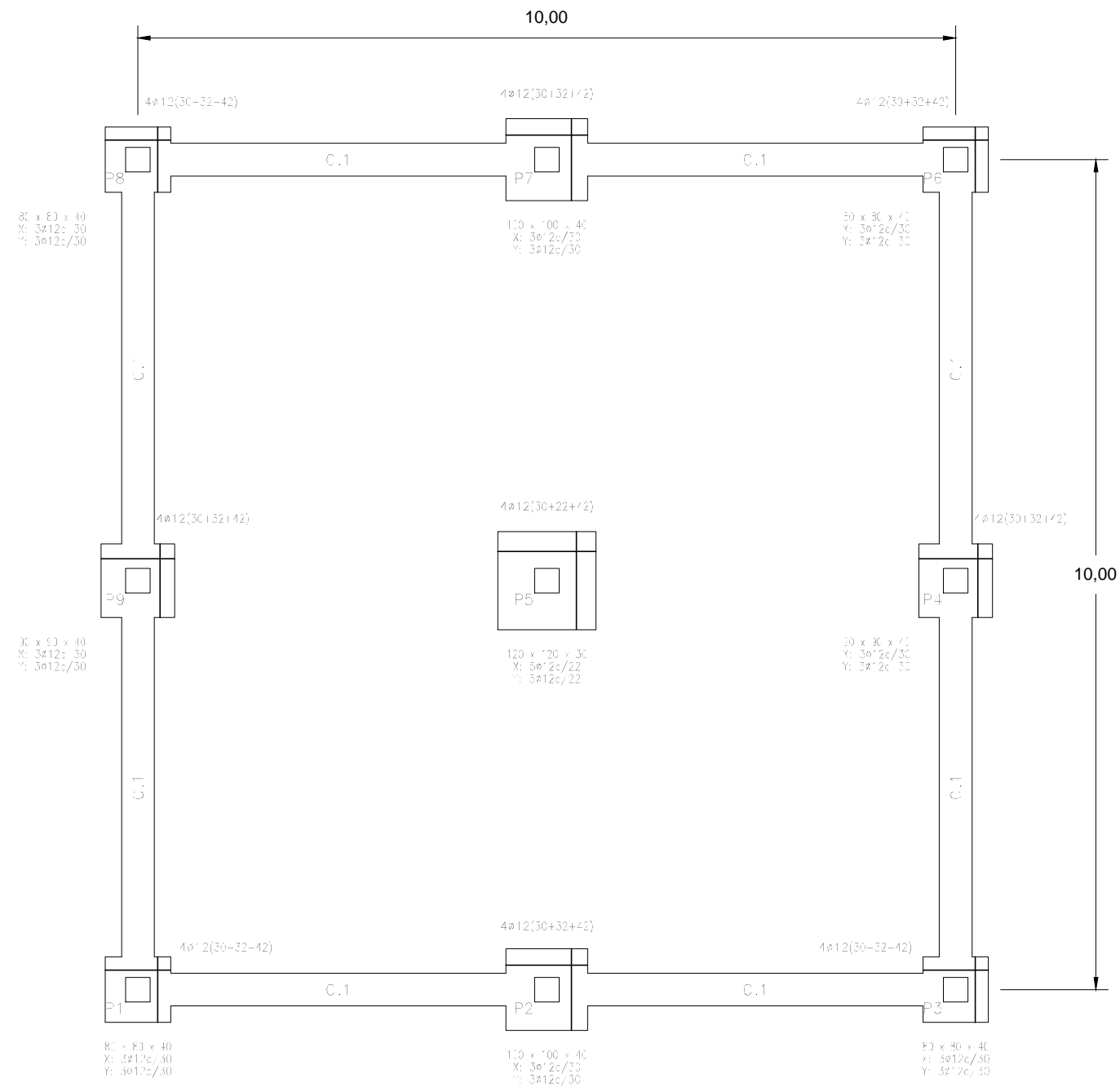


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total B	300 S, Ys=1.10
C1-112-110-40	1	Ø112	2	120	240	2.9
	2	Ø112	5	134	670	5.9
Total: C1						8.8
Ø112-110-300	3	Ø112	3	184	552	6.2
	4	Ø112	3	172	516	5.7
Total: C2						11.9
Ø112-110-110-40	5	Ø112	2	120	240	2.9
	6	Ø112	2	134	268	3.2
Total: C3						6.1
C1-112-110-40	7	Ø112	2	120	240	2.9
	8	Ø112	2	134	268	3.2
C1-112-110-40	9	Ø112	2	120	240	2.9
	10	Ø112	2	134	268	3.2
Total: C4						12.2
Total: C5						31.2
Total: C6						31.2
Total: C7						31.2
Total: C8						31.2
Total: C9						31.2
Total: C10						31.2
Total: C11						31.2
Total: C12						31.2
Total: C13						31.2
Total: C14						31.2
Total: C15						31.2
Total: C16						31.2
Total: C17						31.2
Total: C18						31.2
Total: C19						31.2
Total: C20						31.2
Total: C21						31.2
Total: C22						31.2
Total: C23						31.2
Total: C24						31.2
Total: C25						31.2
Total: C26						31.2
Total: C27						31.2
Total: C28						31.2
Total: C29						31.2
Total: C30						31.2
Total: C31						31.2
Total: C32						31.2
Total: C33						31.2
Total: C34						31.2
Total: C35						31.2
Total: C36						31.2
Total: C37						31.2
Total: C38						31.2
Total: C39						31.2
Total: C40						31.2
Total: C41						31.2
Total: C42						31.2
Total: C43						31.2
Total: C44						31.2
Total: C45						31.2
Total: C46						31.2
Total: C47						31.2
Total: C48						31.2
Total: C49						31.2
Total: C50						31.2

Resumen Acero Elemento y Viga	Org. total (%)	Peso+10% (kg)	Total
300 S, Ys=1.10 Ø12	31.2	162	32%

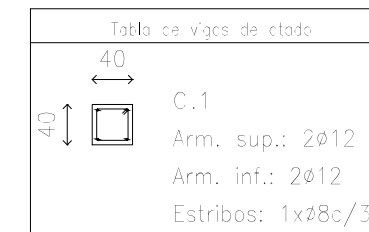


UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	PLANTA Y DETALLES DE CIMENTACIÓN - NAVE ALMACÉN DE MAQUINARIA Y BIOMASA		
ESCALA	1/150	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	6



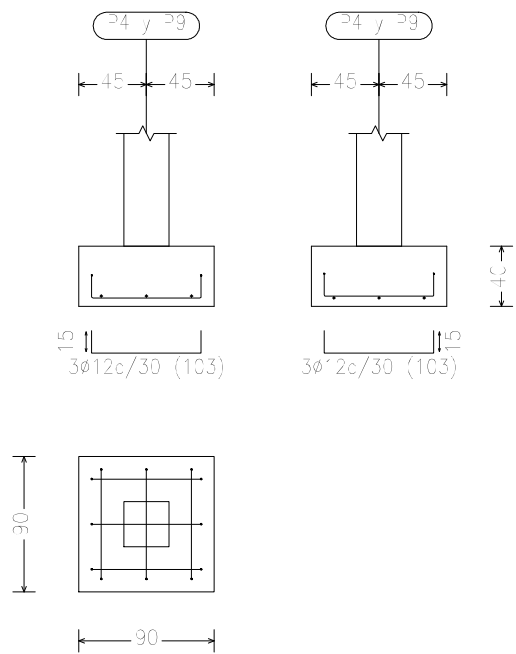
Cimentación
 -origen: HA=30, Ye=1.5
 Aceros en cimentación: B 500 S, $f_s=1.1b$

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Costo (cm)	Armado (f. X)	Armado (f. Y)
P1, P3, P6 y P8	80x80	40	3φ12c/30	3φ12c/30
P2 y P7	100x100	40	3φ12c/30	3φ12c/30
P4 y P9	90x80	40	3φ12c/30	3φ12c/30
P5	120x120	30	5φ12c/22	5φ12c/22

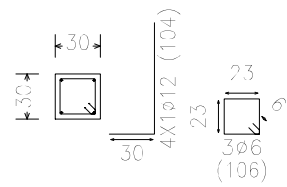


UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	PLANTA DE CIMENTACIÓN - ZONA ADMINISTRATIVA		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	7

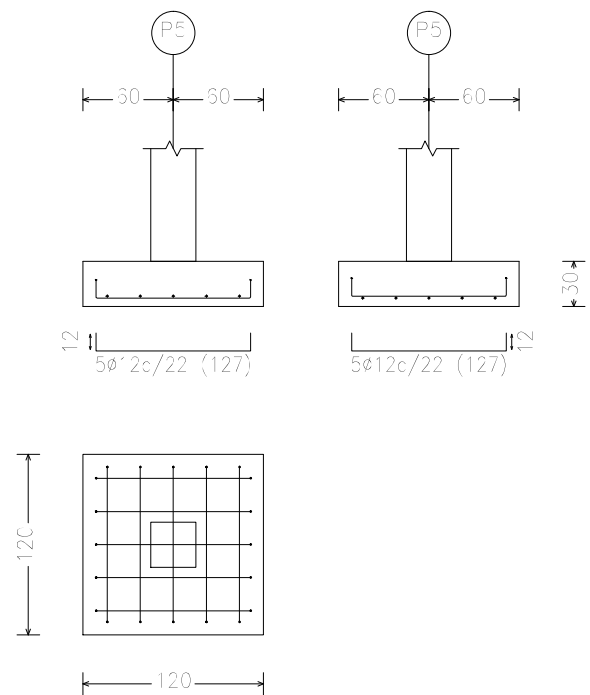
P4 y P9



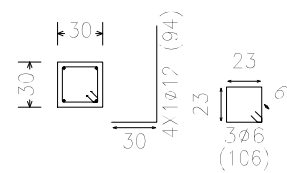
P4 y P9



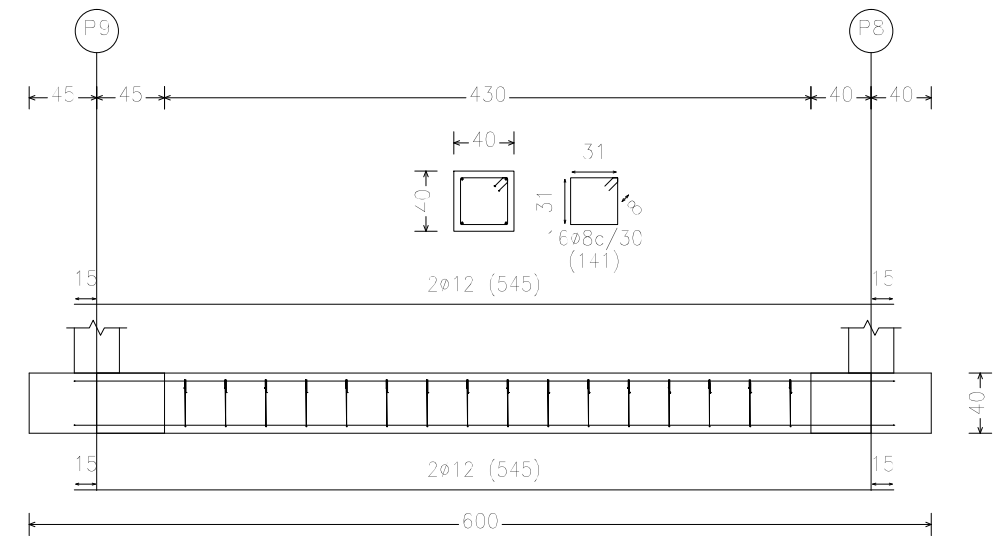
P5



P5

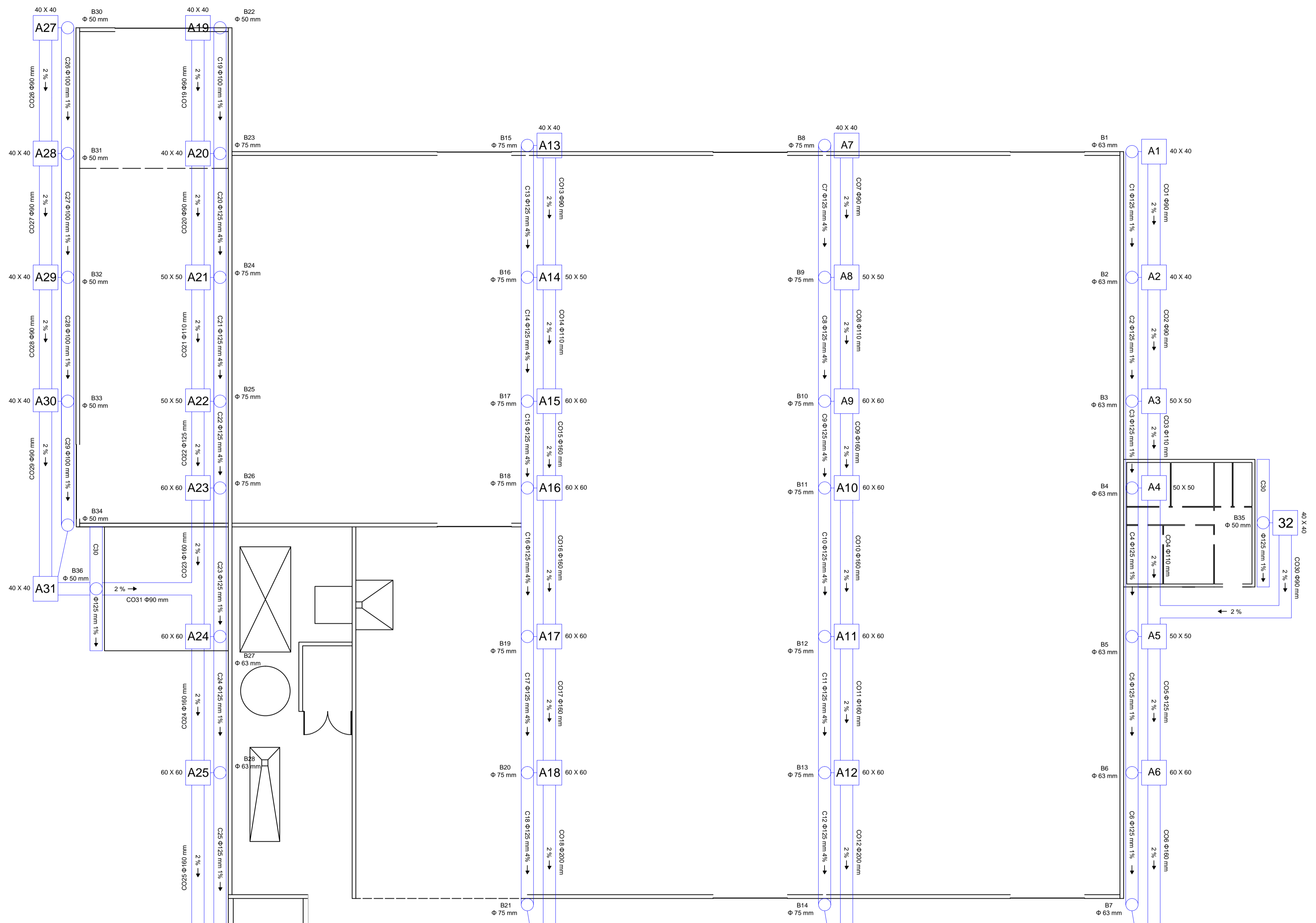
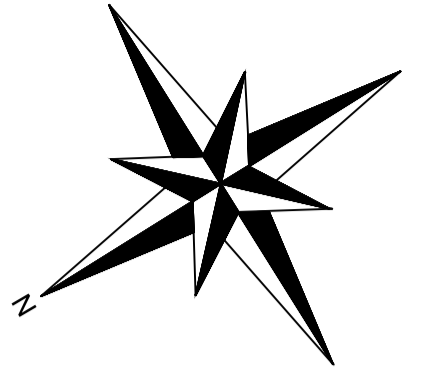


C.1 [P9 - P8]

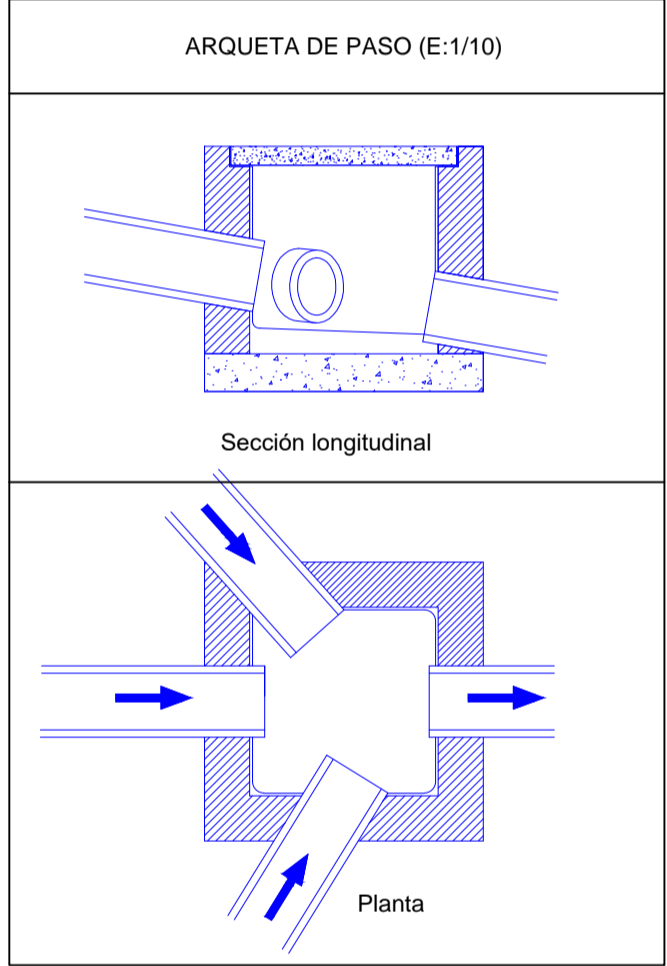
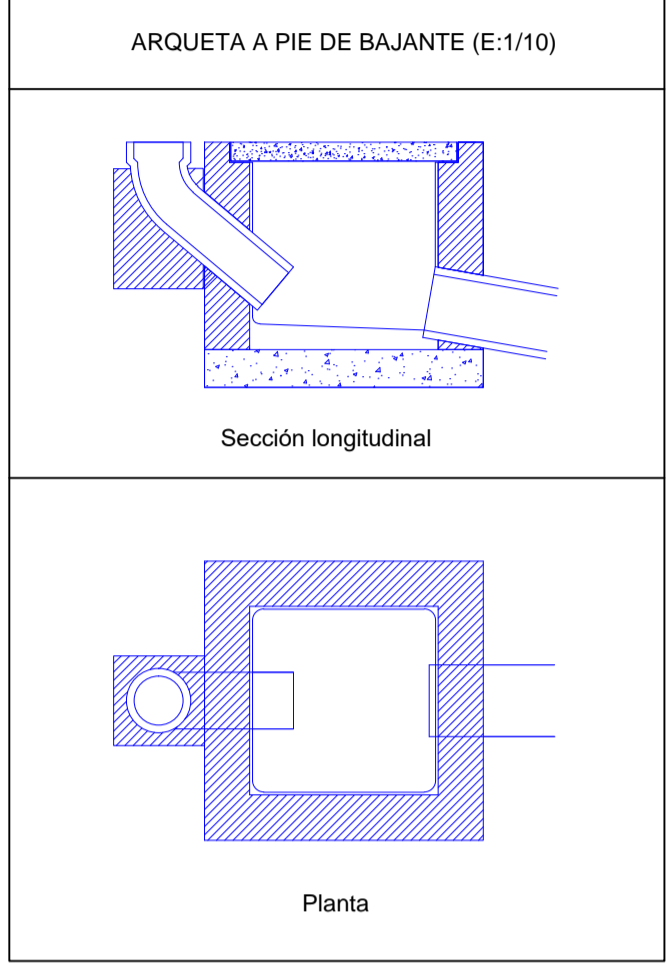


C.1 [P7 - P6]

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	DETALLES DE CIMENTACIÓN - ZONA ADMINISTRATIVA		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González firmado	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018		8



ENTRADA



LEYENDA

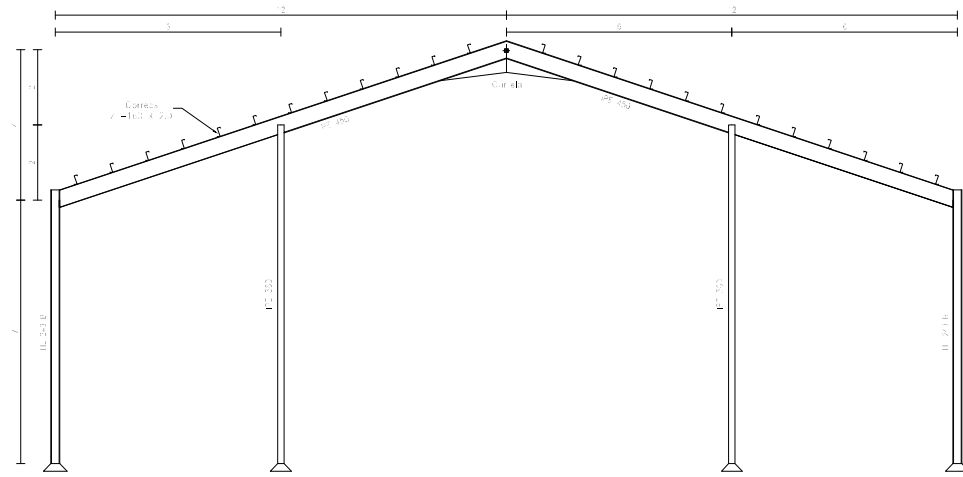
- Bajante (B)
- Arqueta (A)
- Canalón (C)
- ▭ Colector (CO)

A LA RED PUBLICA DE SANEAMIENTO

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES		
ESCALA	1:200	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	9

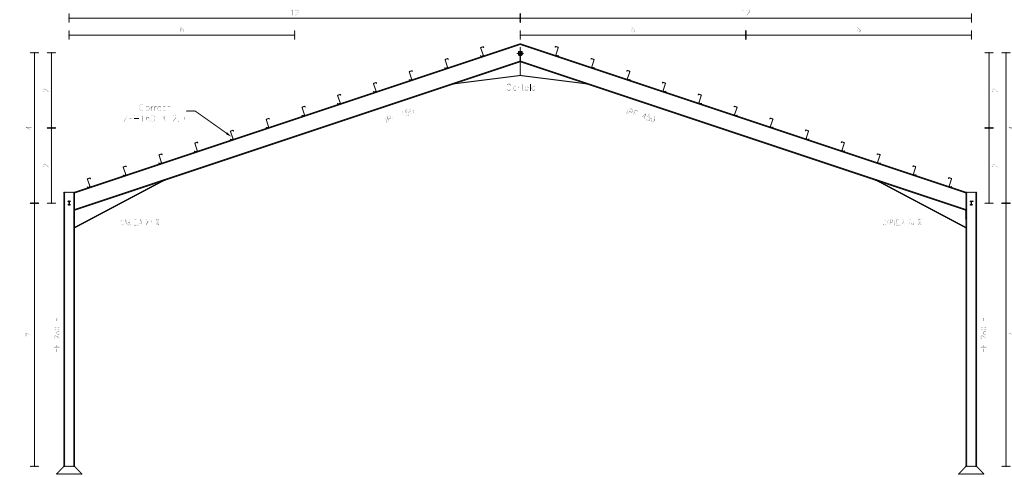
2D: Pórtico 1

PÓRTICOS EXTERIORES



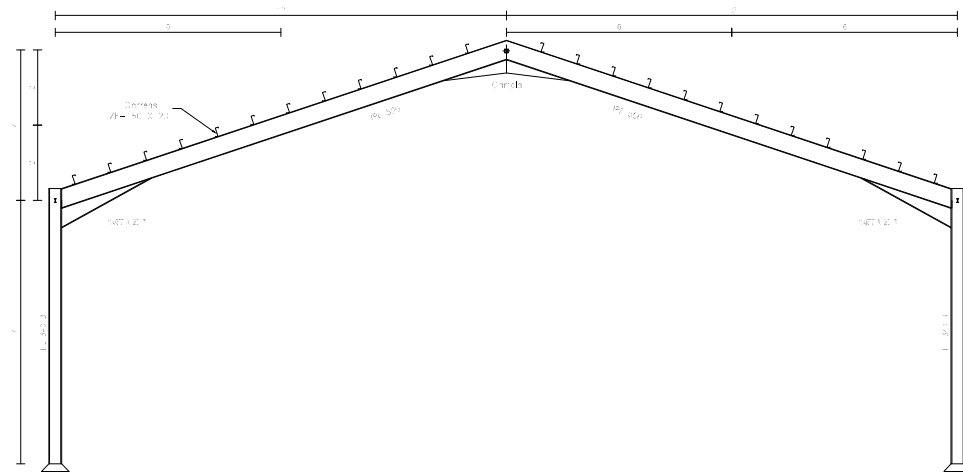
2D: Pórtico 2

PÓRTICOS CONTIGUOS A LOS EXTERIORES



2D: Pórtico 3

PÓRTICOS INTERIORES

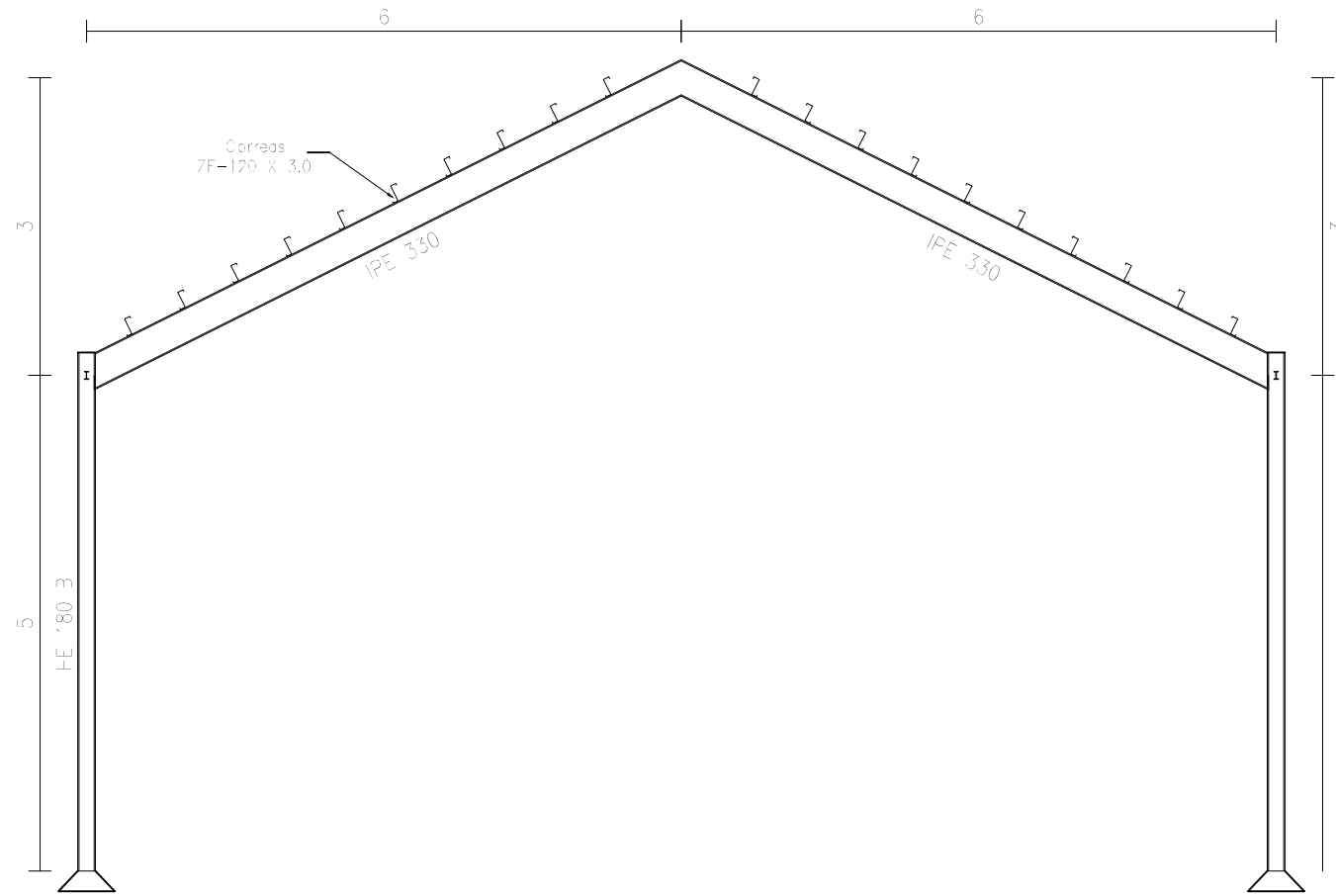


Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275 (EAE)

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SECCIONES ESTRUCTURALES - NAVES ALMACÉN		
ESCALA	1/200	El alumno: Arturo García González firmado	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018		10

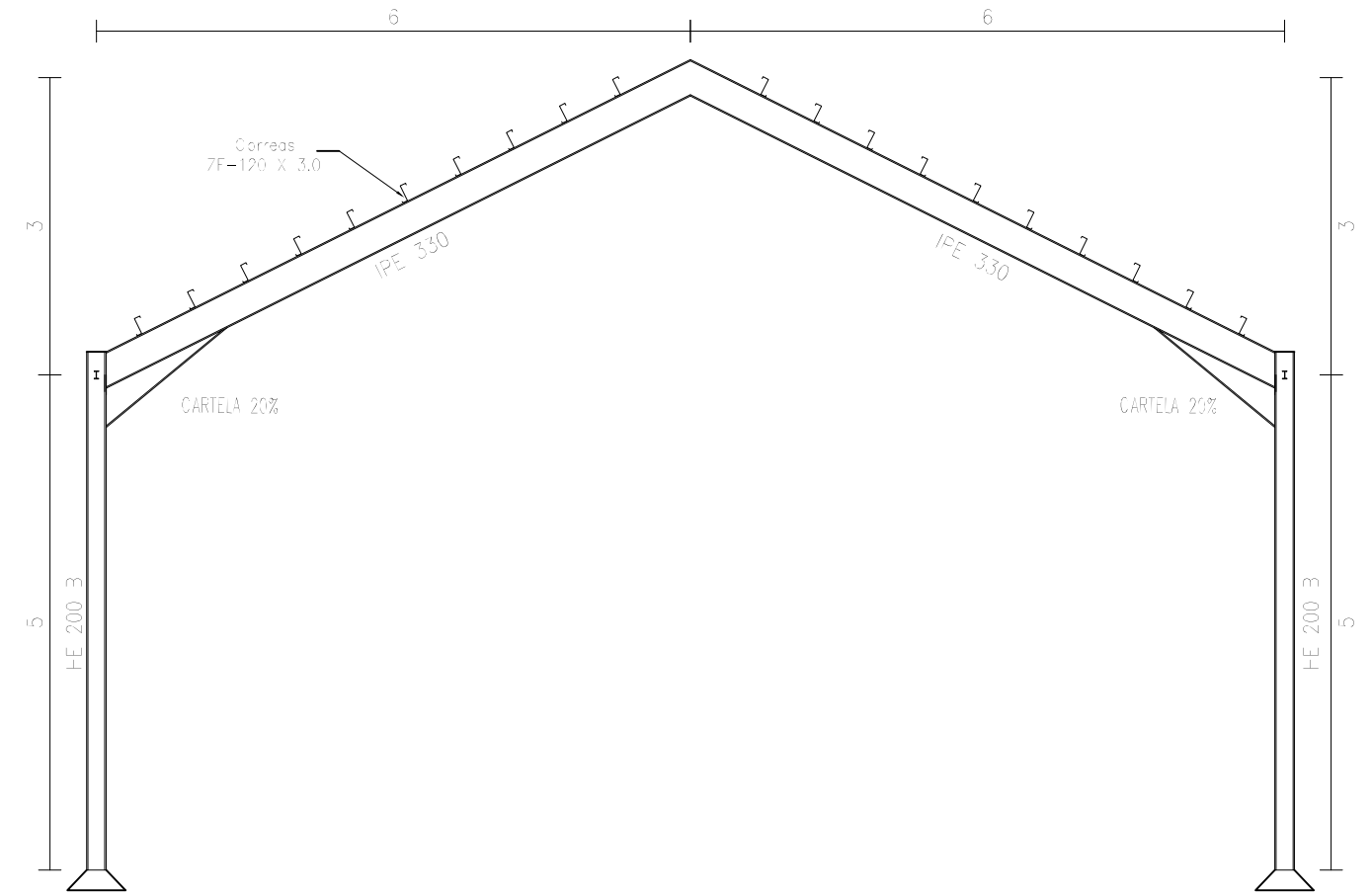
2D: Pórtico 1

PÓRTICOS EXTERIORES



2D: Pórtico 2

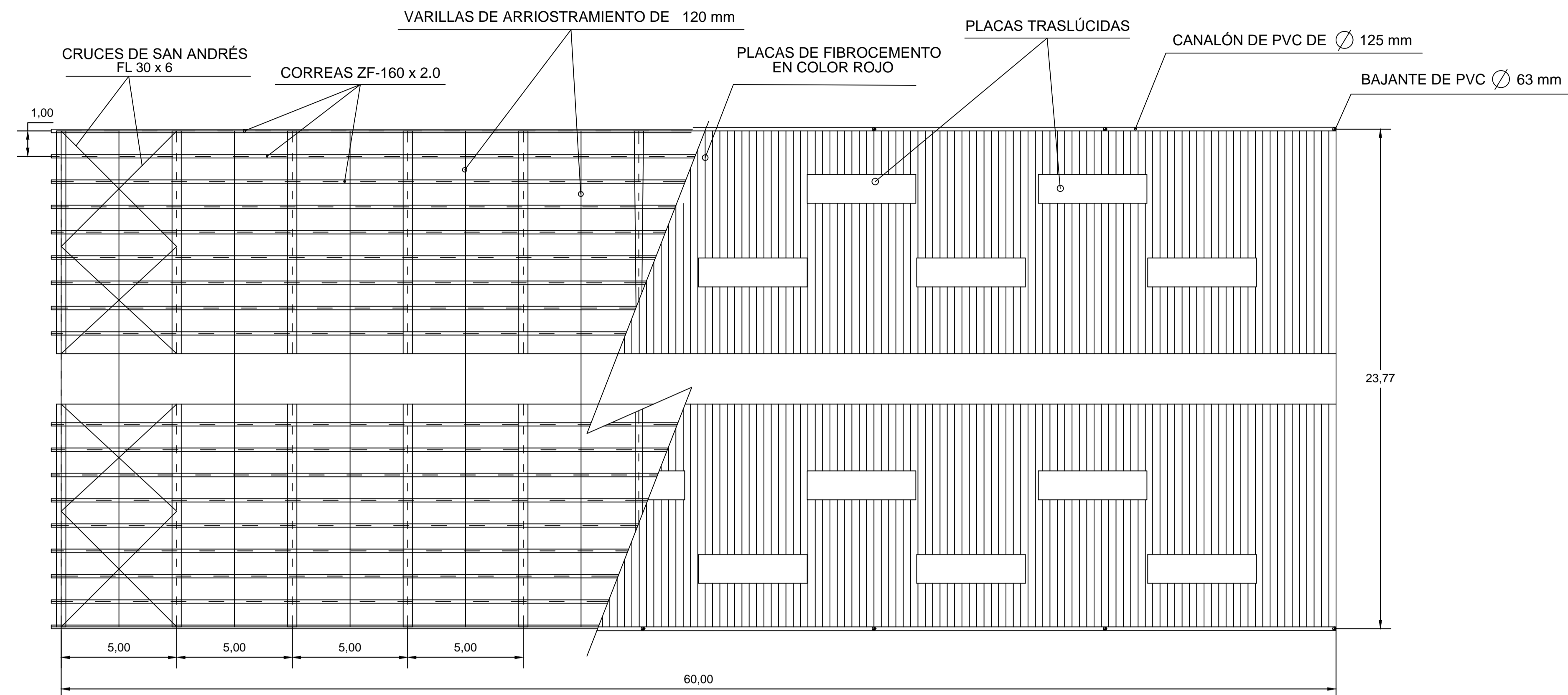
PÓRTICOS INTERIORES



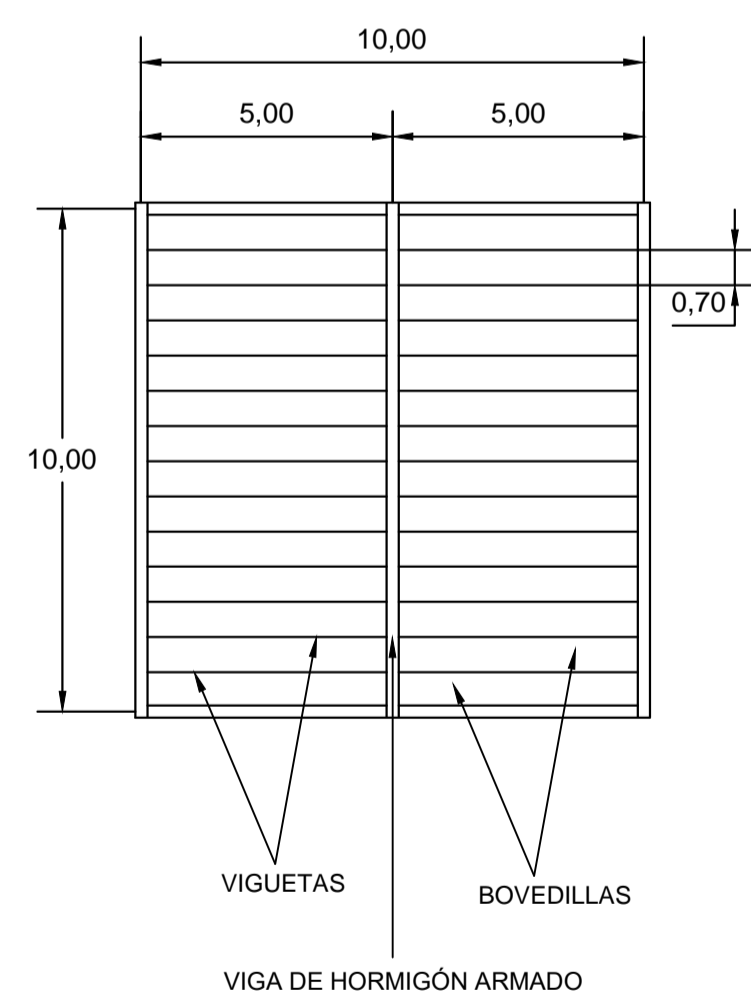
Norma de acero laminado: EAE 2011
 Acero laminado: S275 (EAE)

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SECCIONES ESTRUCTURALES - NAVE ALMACÉN DE MAQUINARIA Y BIOMASA		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González firmado	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018		11

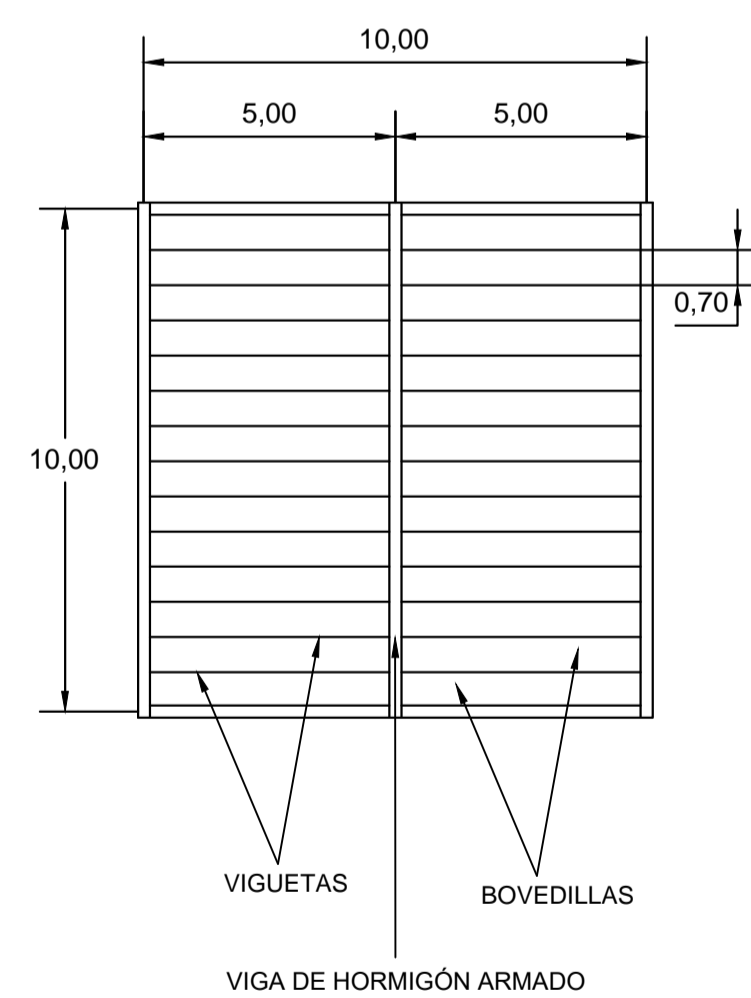
NAVES 1,2 Y 3



ZONA ADMINISTRATIVA

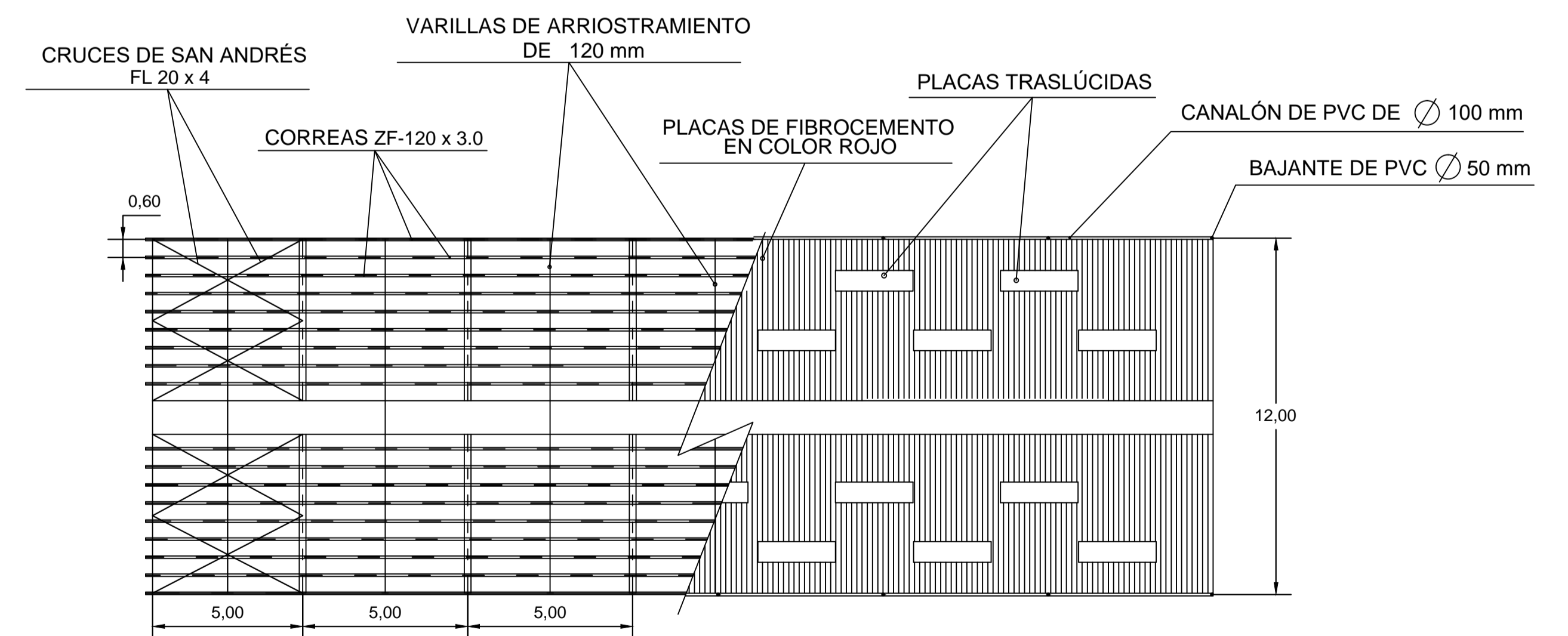


RECINTO PCI



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS	
FORJADO DE VIGUETAS IN SITU	
Canto de la bovedilla	15 cm
Espesor capa compresión	5 cm
Intereje	70 cm
Ancho del nervio	20 cm
Ancho de la base	50 cm
Peso propio	2,86 kN/m ²

NAVE ALMACÉN MAQUINARIA Y BIOMASA



UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	ESTRUCTURA DE CUBIERTA DE NAVES, ZONA ADMINISTRATIVA Y RECINTO PCI		
ESCALA	1:150	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	12

**NAVE ALMACÉN
MAQUINARIA Y BIOMASA**

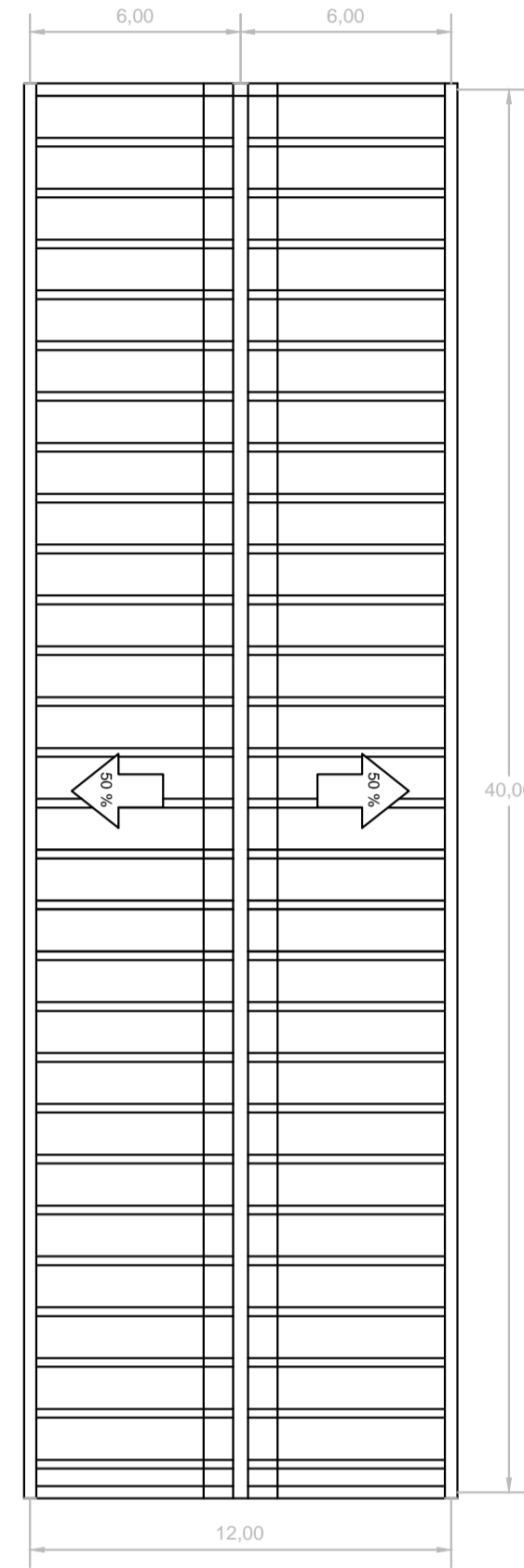
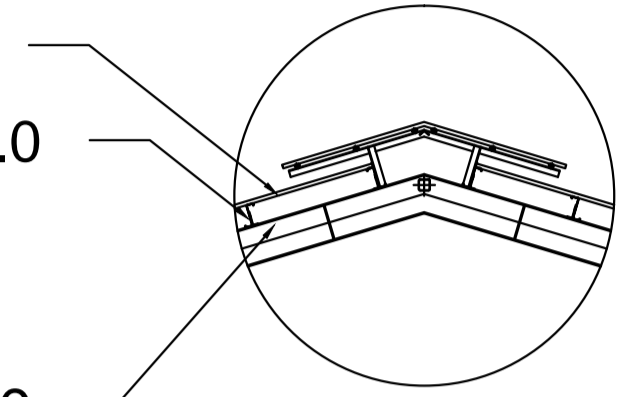
NAVES 1,2 Y 3

DETALLE DE LA CUMBRERA
ESCALA 1:100

CHAPA PRELACADA 40 mm

CORREA ZF-120 x 3.0

DINTEL IPE 330



DETALLE DE LA CUMBRERA
ESCALA 1:50

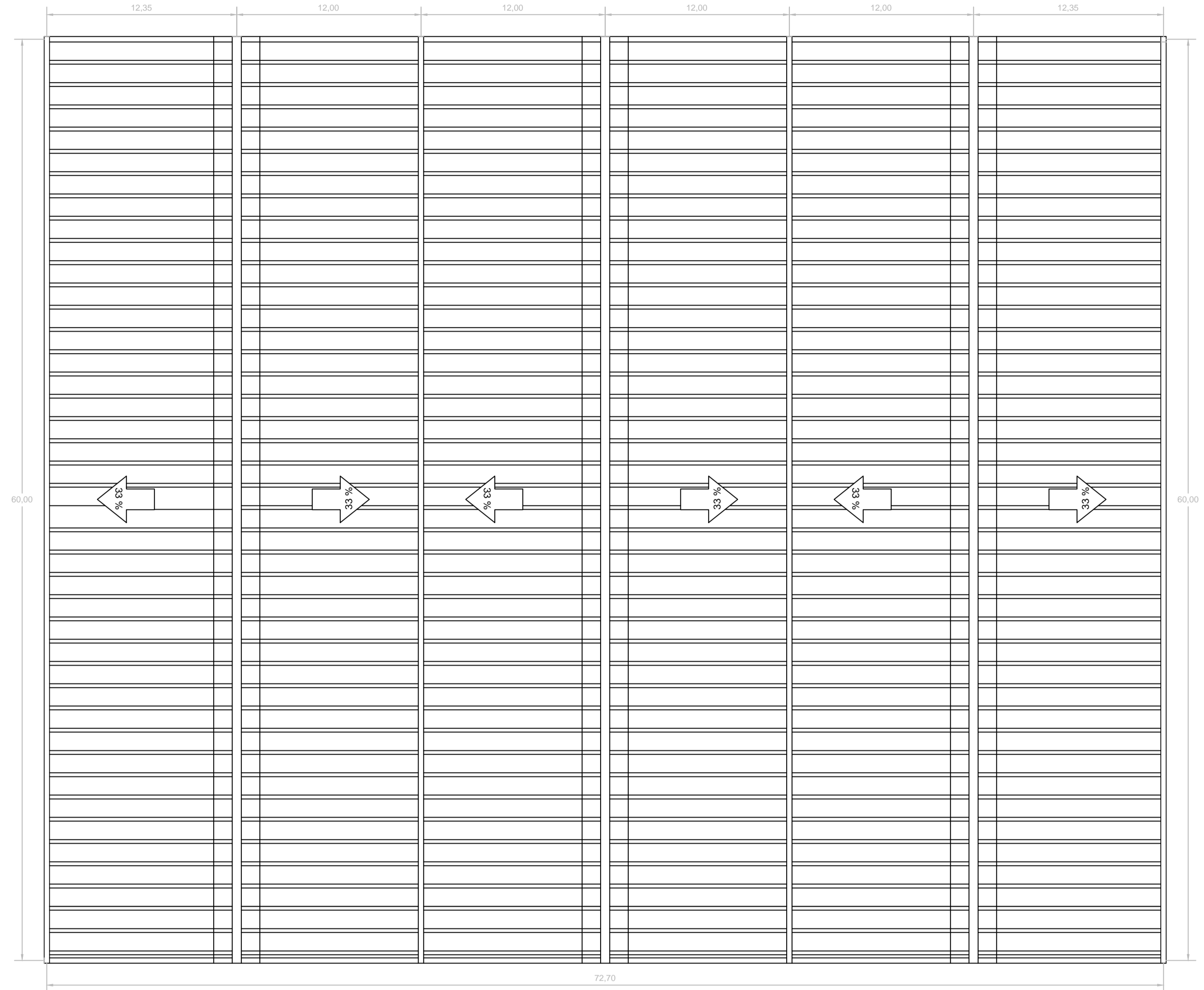
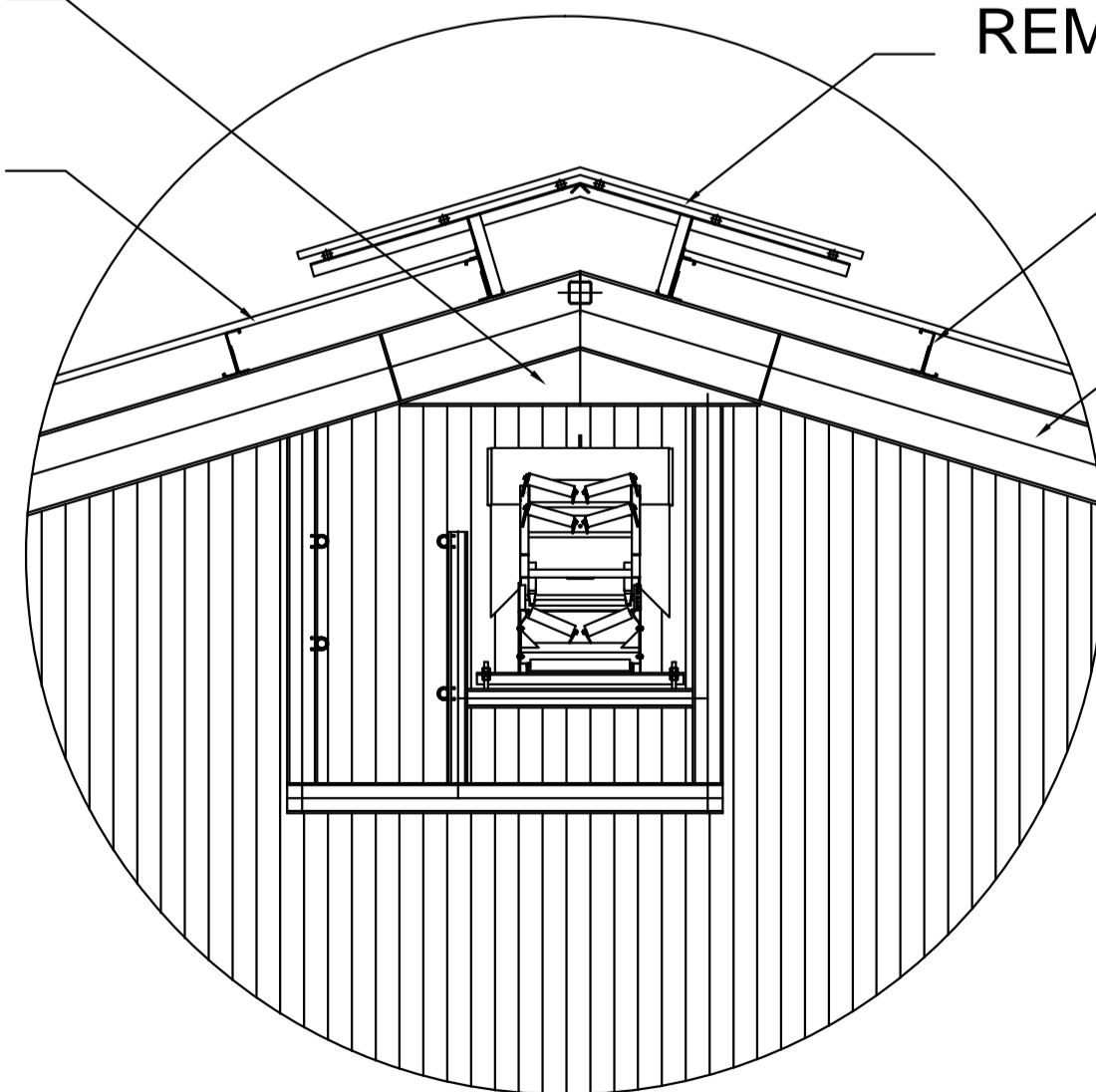
CARTELA

CHAPA PRELACADA 40 mm

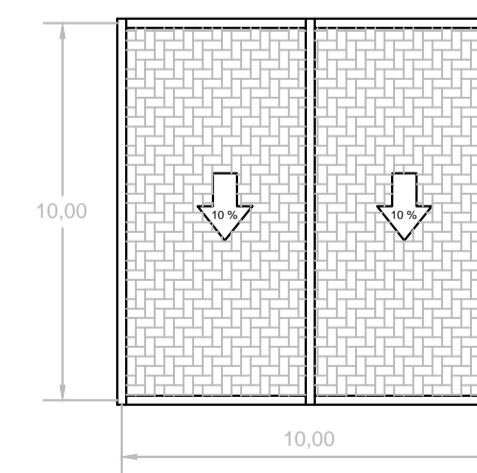
REMATE DE CUMBRERA

CORREA ZF-160 x 2.0

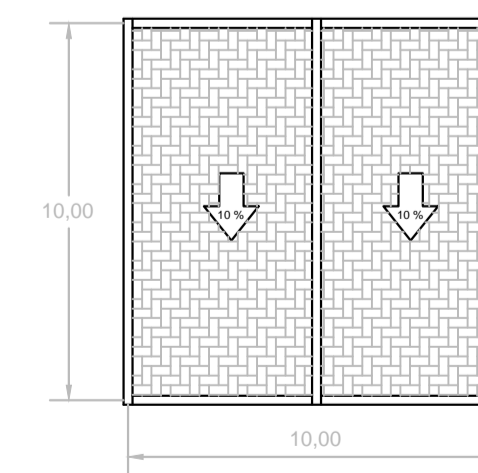
DINTEL IPE 500



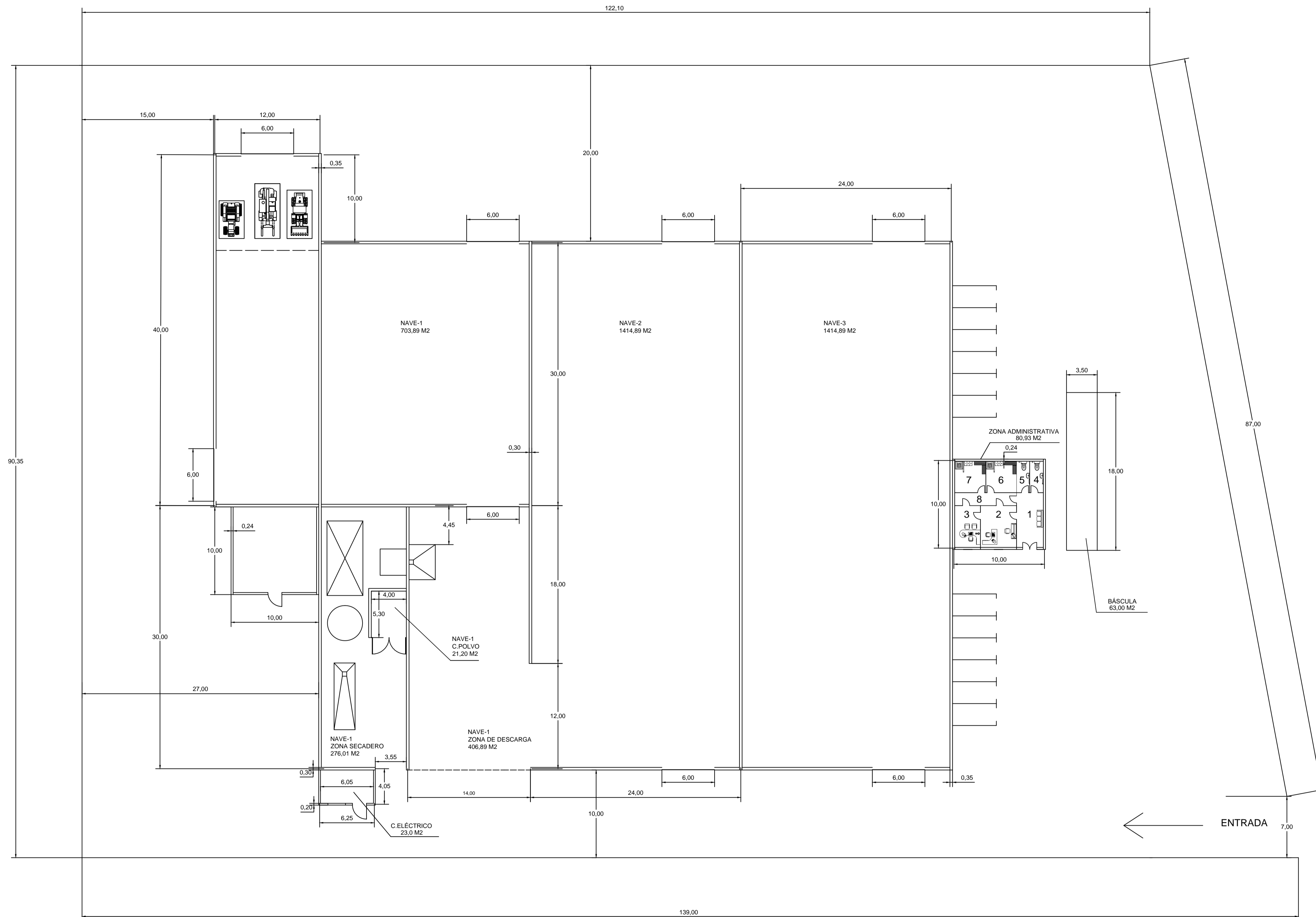
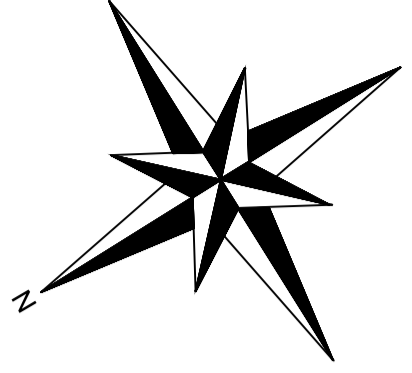
ZONA ADMINISTRATIVA



RECINTO PCI



UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	PLANTA DE CUBIERTA DE NAVES, ZONA ADMINISTRATIVA Y RECINTO PCI		
ESCALA	1:200	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	13

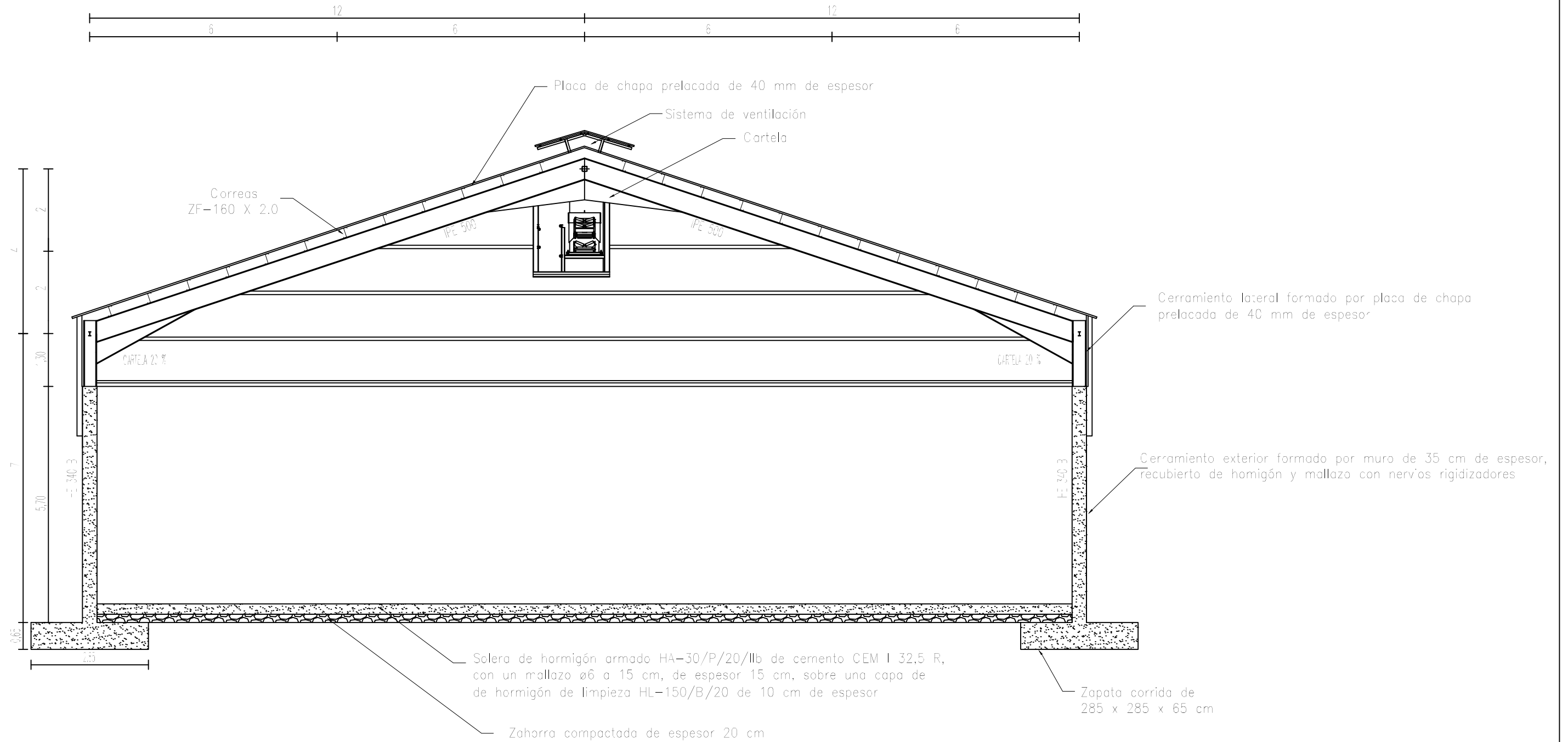


CONSTRUCCIÓN	SUP.UTIL (M2)	SUP.CONSTRUIDA (M2)
NAVE 1		
NAVE 1	703,89	711
CUARTO DE POLVO	21,20	24,08
ZONA DE DESCARGA	406,89	413
ZONA SECADERO	276,01	291,92
TOTAL NAVE ALMACÉN	1407,99	1440
NAVE 2	1414,89	1440
NAVE 3	1414,89	1440
NAVE ALMACÉN BIOMASA/MAQUINARIA	464,49	480
CUARTO ELÉCTRICO	23,00	25,79
ZONA ADMINISTRATIVA		
ZONA DE ENTRADA Y ESPERA (1)	18,00	19,42
ZONA ATENCIÓN CLIENTE (2)	18,85	21,05
DESPACHO (3)	13,06	14,93
ASEO HOMBRES (4)	4,79	5,28
ASEO MUJERES (5)	4,79	5,28
DUCHAS Y VESTUARIO HOMBRES (6)	11,48	11,86
DUCHAS Y VESTUARIO MUJERES (7)	11,48	11,86
PASILLO (8)	8,82	10,32
TOTAL ZONA ADMINISTRATIVA	91,27	100
RECINTO PCI	92,92	100
TOTAL CONSTRUCCIÓN	4909,45	11766,56

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	14

2D: Pórtico 3

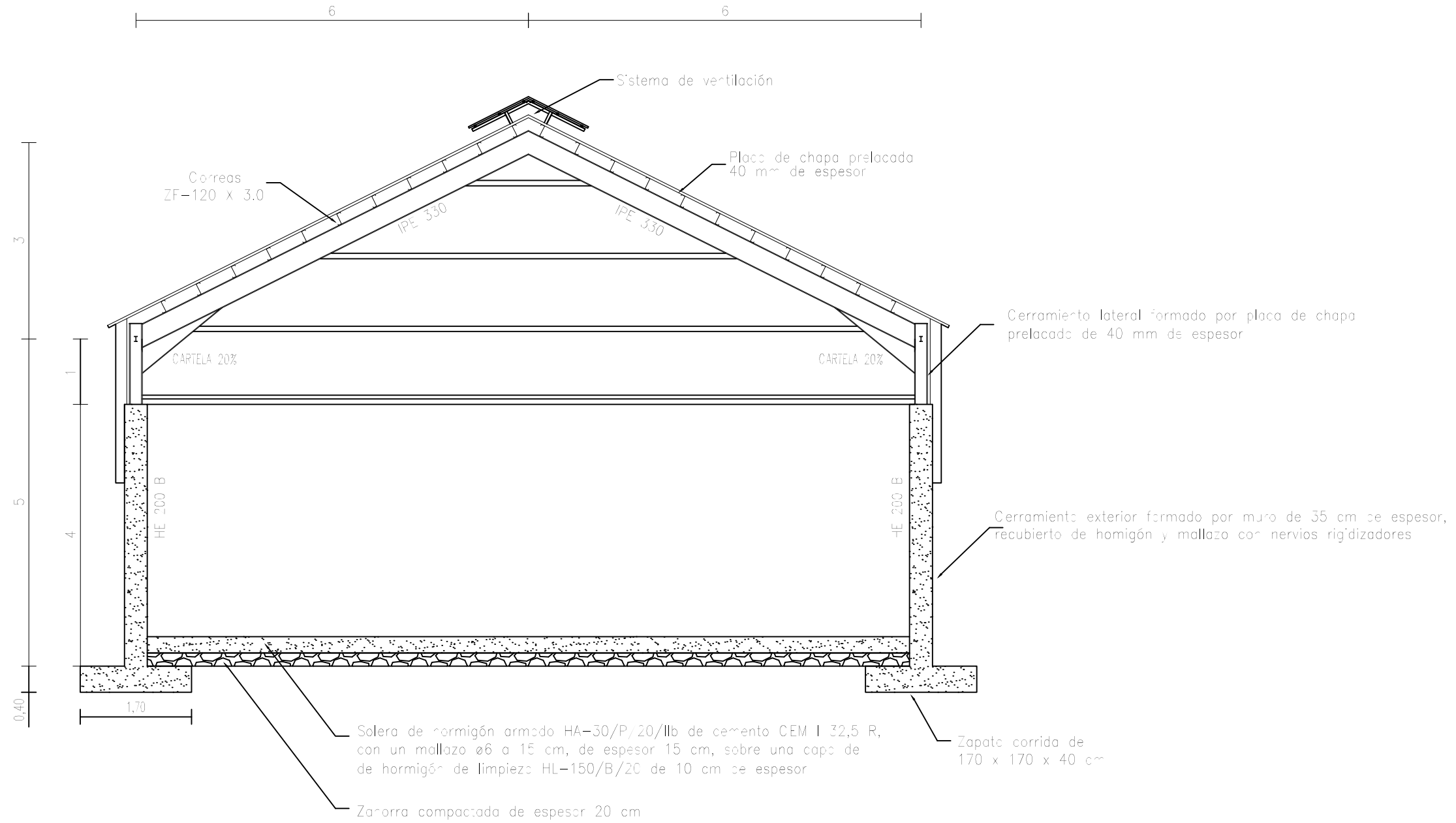
PÓRTICOS INTERIORES



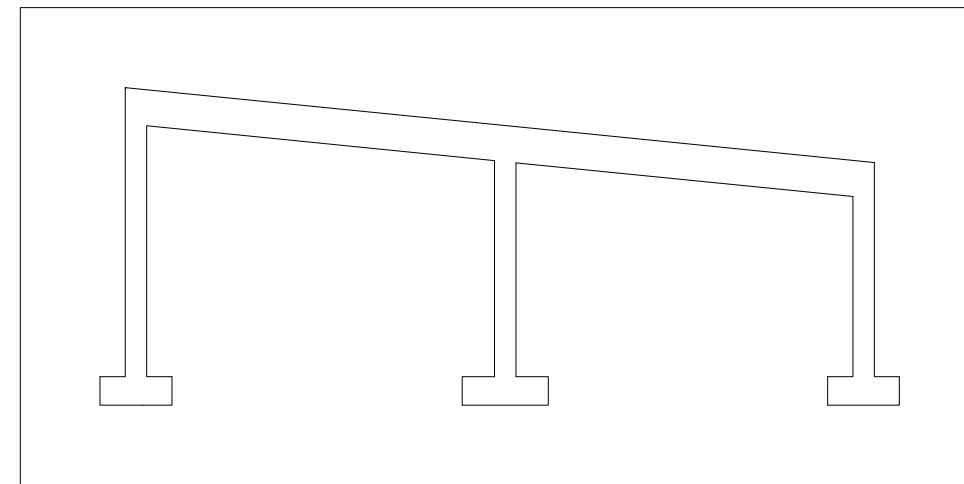
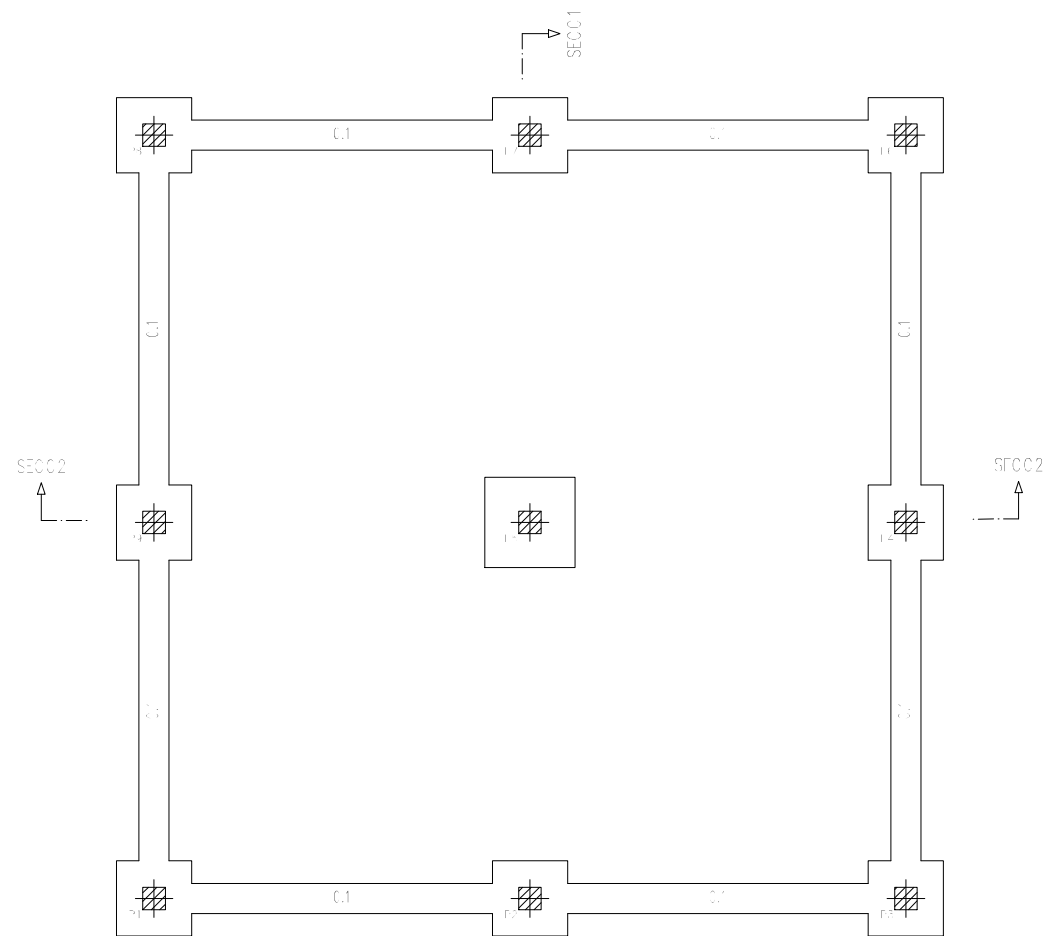
UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SECCIONES CONSTRUCTIVAS - NAVES ALMACÉN		
ESCALA	1/100	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	15

2D: Pórtico 2

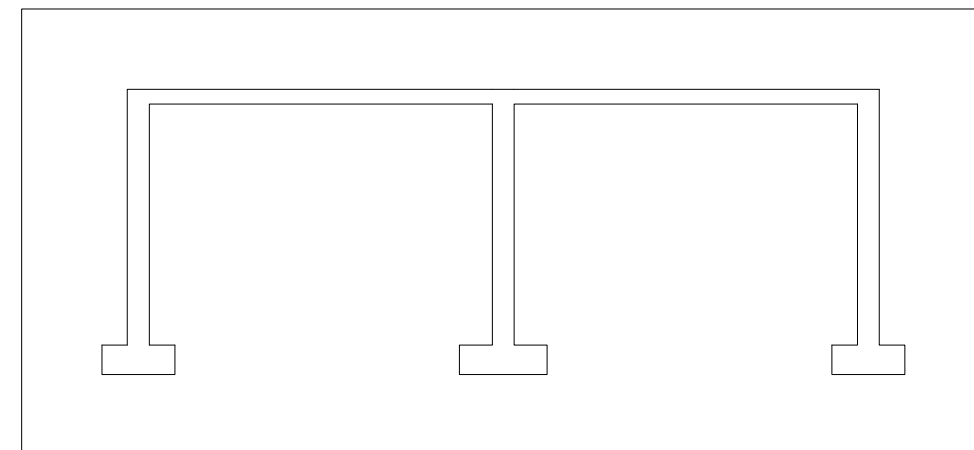
PÓRTICOS INTERIORES



UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SECCIONES CONSTRUCTIVAS - NAVES ALMACÉN		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González firmado	Plano N° 16
FECHA	DICIEMBRE 2018		



SECC 1



SECC 2

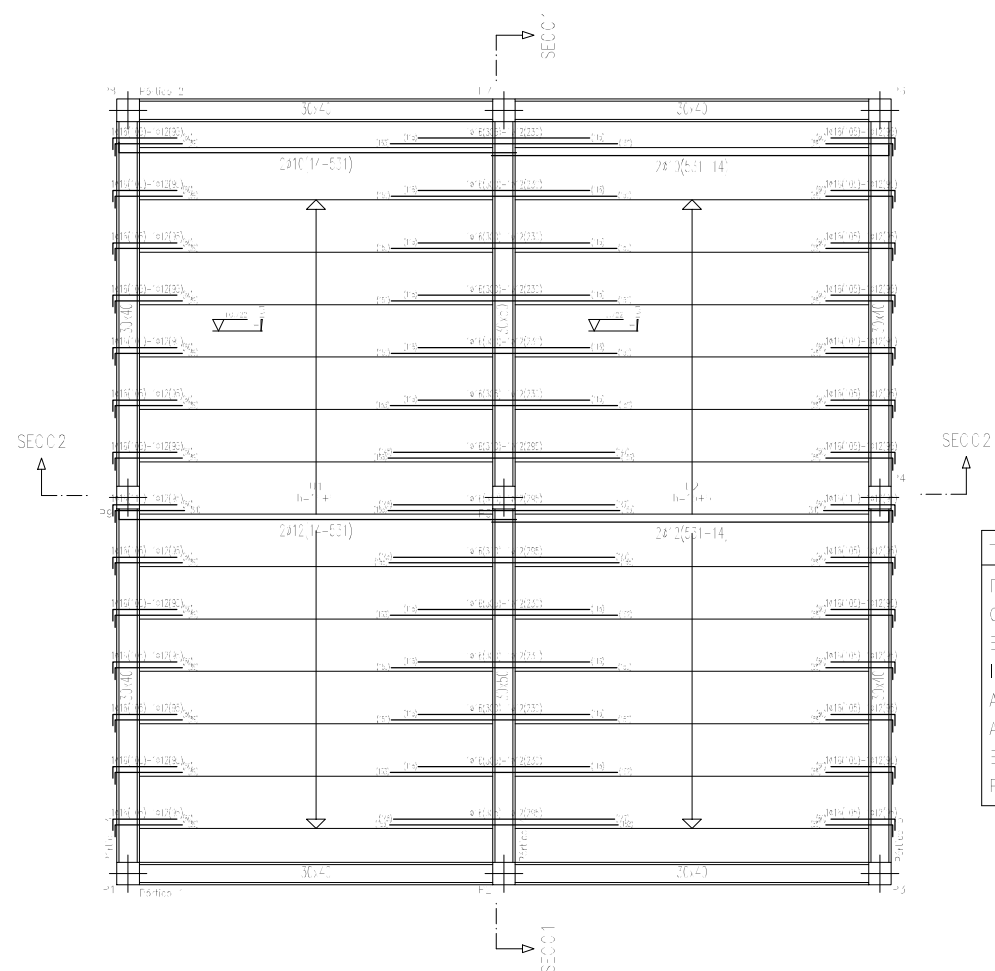
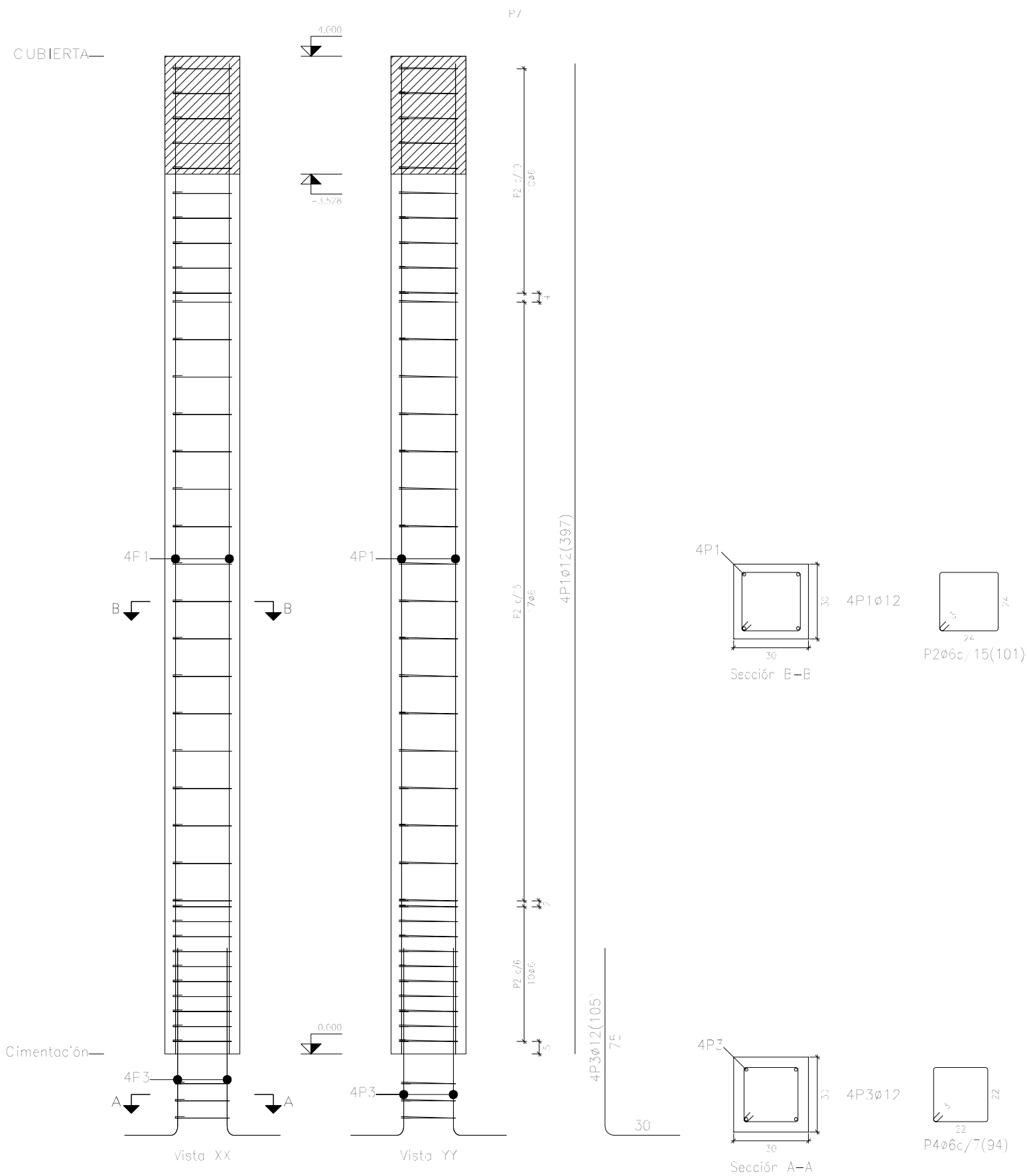


Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS IN SFU
Carta de bovedilla: 15 cm
Espesor capa compresión: 5 cm
Interjeje: 70 cm
Ancho del nervio: 20 cm
Ancho de la base: 50 cm
Bovedilla: FORJADO OFICINA
Peso propio: 2,86 kN/m ²

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SECCIONES CONSTRUCTIVAS - ZONA ADMINISTRATIVA		
ESCALA	1/75	El alumno: Arturo García González firmado	Plano N° 17
FECHA	DICIEMBRE 2018		

Planta: CUBIERTA
 Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$
 Acero en barras: B 500 S, $\gamma_s=1.15$
 Acero en estribos: B 500 S, $\gamma_s=1.15$



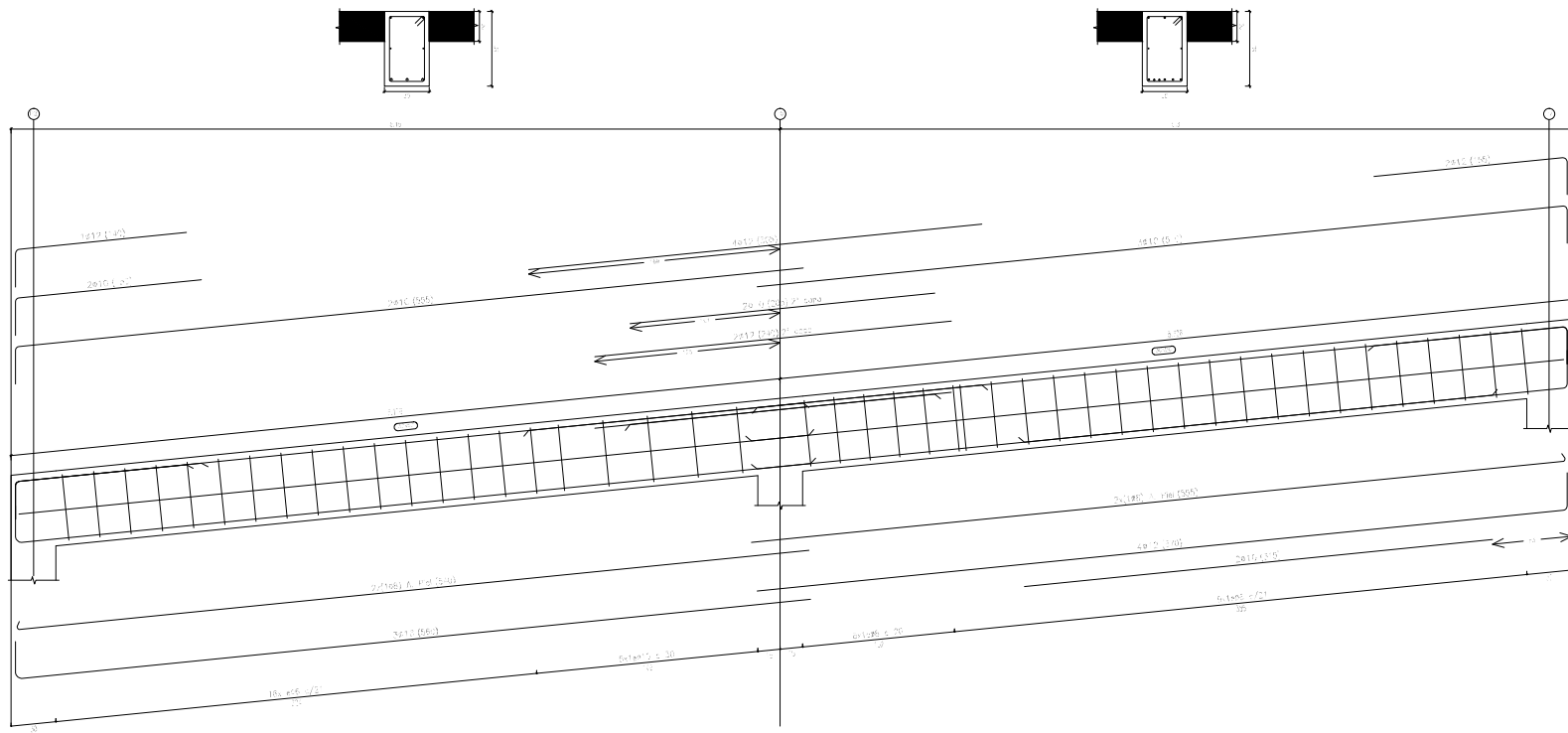
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, $\gamma_s=1.15$ (kg)
P7	1	$\phi 12$	4		397	1588	14.1
	2	$\phi 6$	37		101	3737	8.3
	3	$\phi 12$	4		105	420	3.7
	4	$\phi 6$	3		94	282	0.6
total+10%:							29.4
$\phi 6$:							9.8
$\phi 12$:							19.6
Total:							29.4

Resumen Acero Pilares	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, $\gamma_s=1.15$ $\phi 6$	324.3	79	237
$\phi 12$	161.8	158	

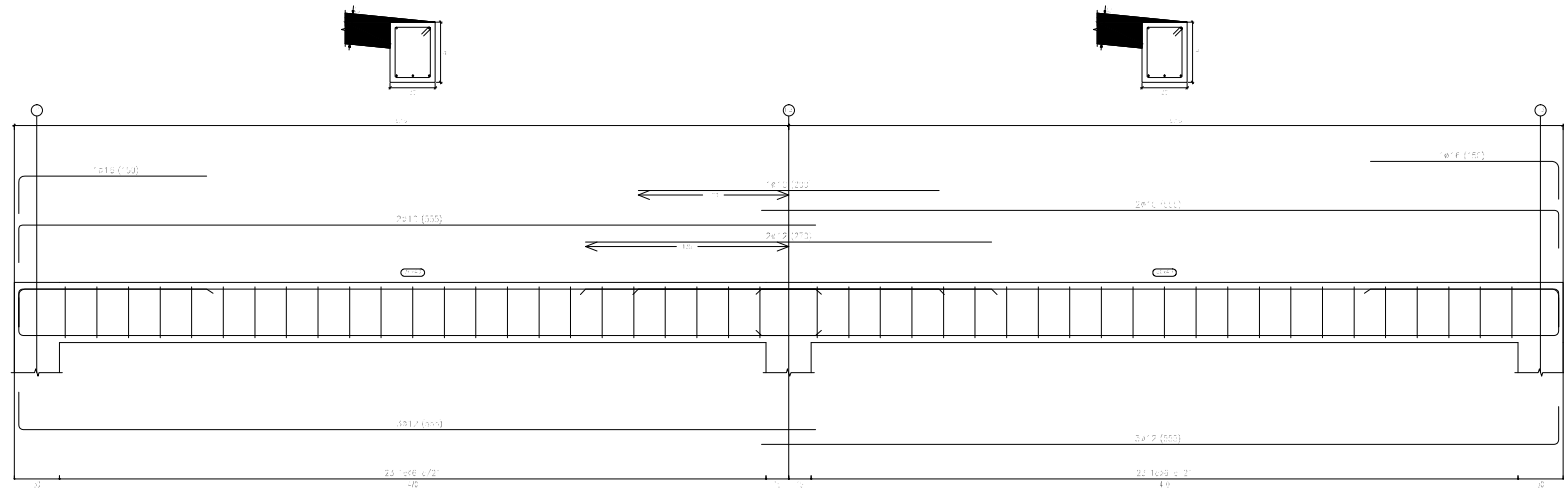
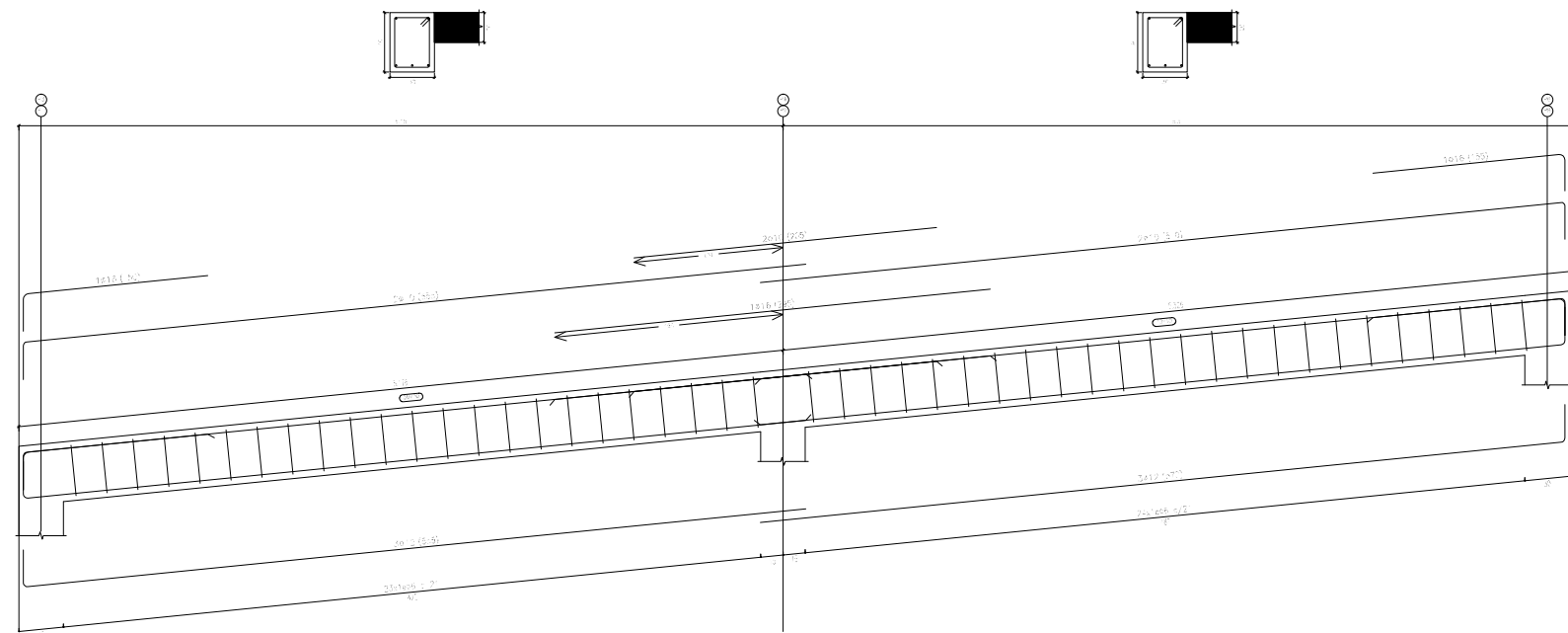
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	$\phi 12$	4	397	1588
2	$\phi 6$	37	101	3737
3	$\phi 12$	4	105	420
4	$\phi 6$	3	94	282

Acero: B 500 S, $\gamma_s=1.15$ (24.6 kg). Cuartico: 62.20 kg/m ³
Hormigón: HA-30, $\gamma_c=1.5$ (0.36 m ³) Tamaño máximo del árido: 10 mm
Encofrado: 4.80 m ² Recubrimiento geométrico: 3 cm

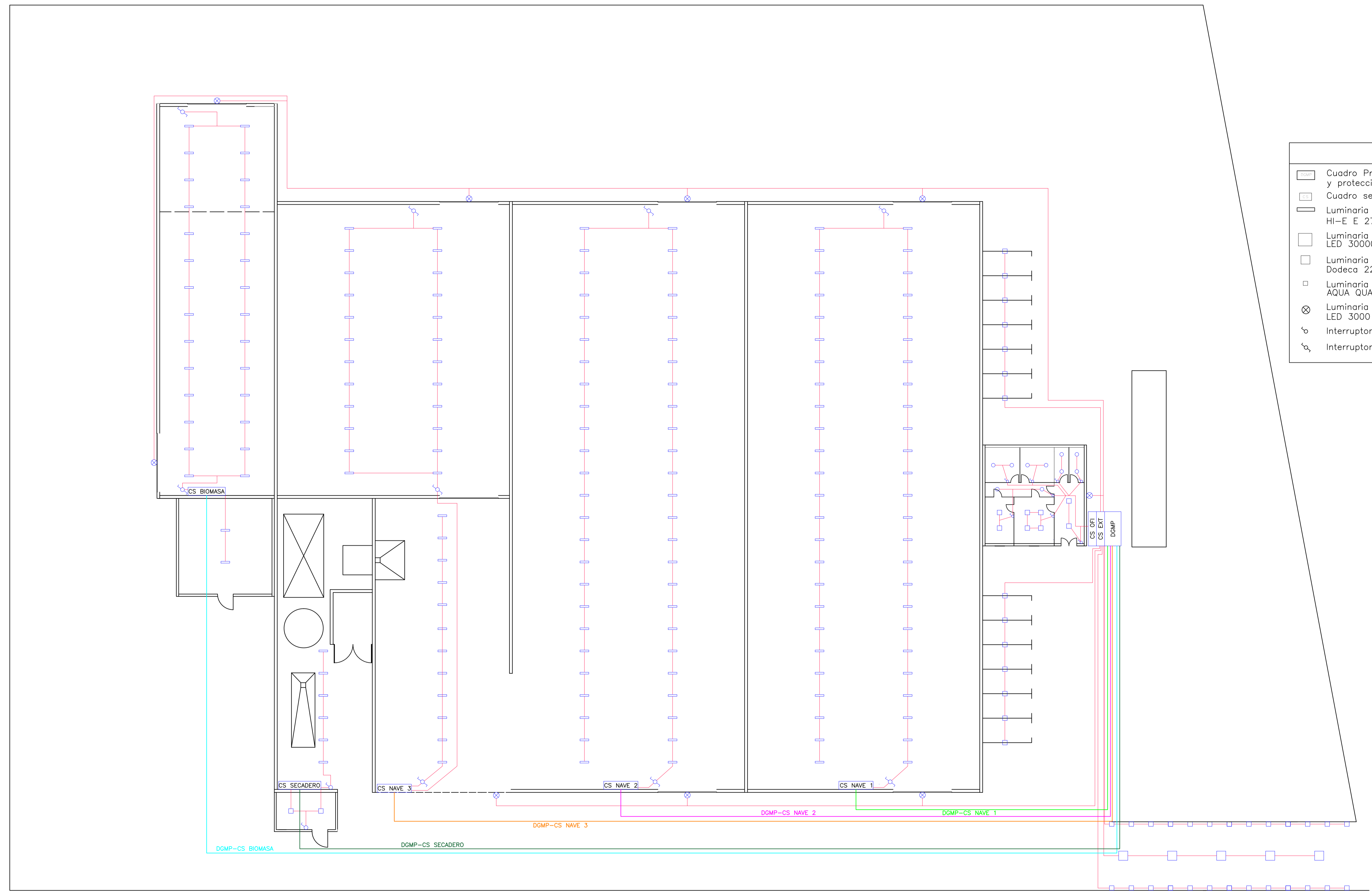
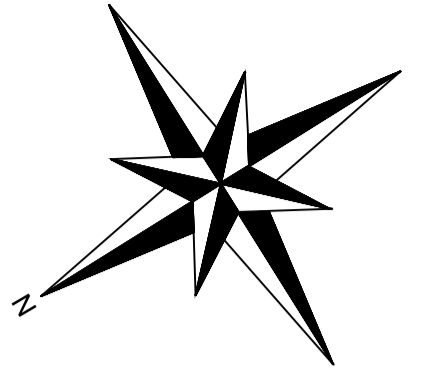
UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	DESPIECE DE PILARES - ZONA ADMINISTRATIVA		
ESCALA	1/20	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	18



CUBIERTA
 Despiece de vigas
 Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
 Acero en barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Acero en estribos: B 500 S, $Y_s=1.15$

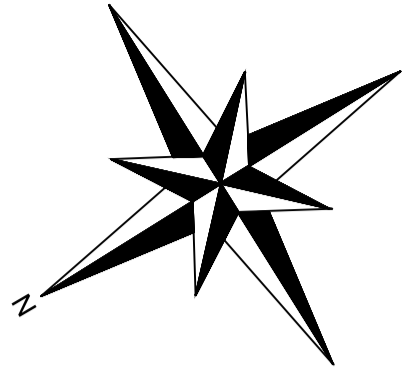


UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	DESPIECE DE VIGAS - ZONA ADMINISTRATIVA		
ESCALA	1/20	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	19



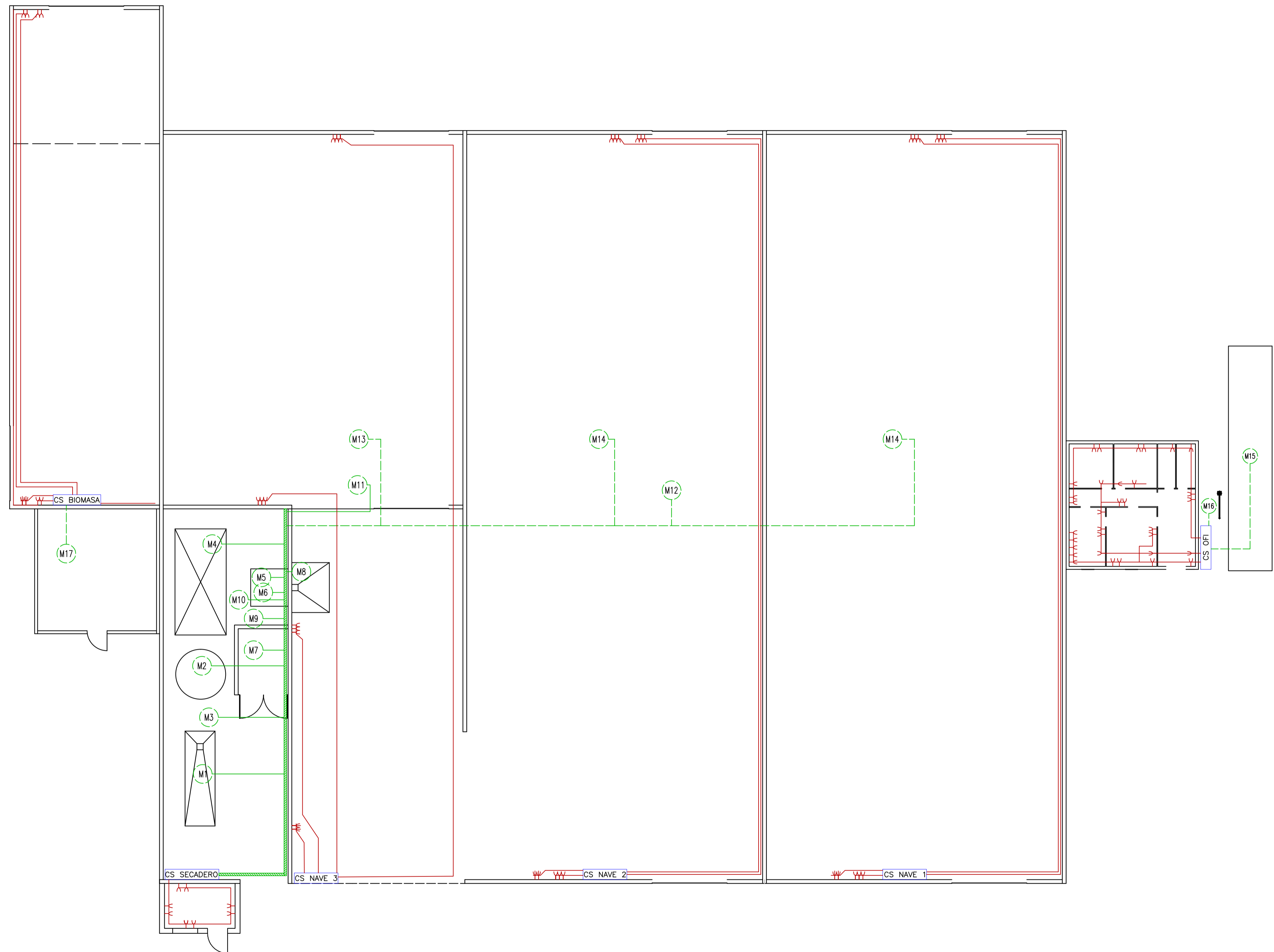
LEYENDA	
	Cuadro Principal. Dispositivo general de mando y protección
	Cuadro secundario
	Luminaria Luxiona OD1ST70ALE27 SATURN 1X70W HI-E E 27 AL M 22/Z1,5
	Luminaria Luxiona 019AILB40LED309 PAREO LED 30000LM 28W E IPE54 750
	Luminaria 3FILIPPI 3898 3F Dodeca 220 1x26 CD HF 2MG (26 W)
	Luminaria LIGHTINGTECHNOLOGIES AQUA QUADRATE 18 (15 W)
	Luminaria Luxiona 019AILB40LED309 PAREO LED 3000 LM 28 W E IPE54 750
	Interruptor de accionamiento manual
	Interruptor conmutado de accionamiento manual

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		
ESCALA	1:200	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	20



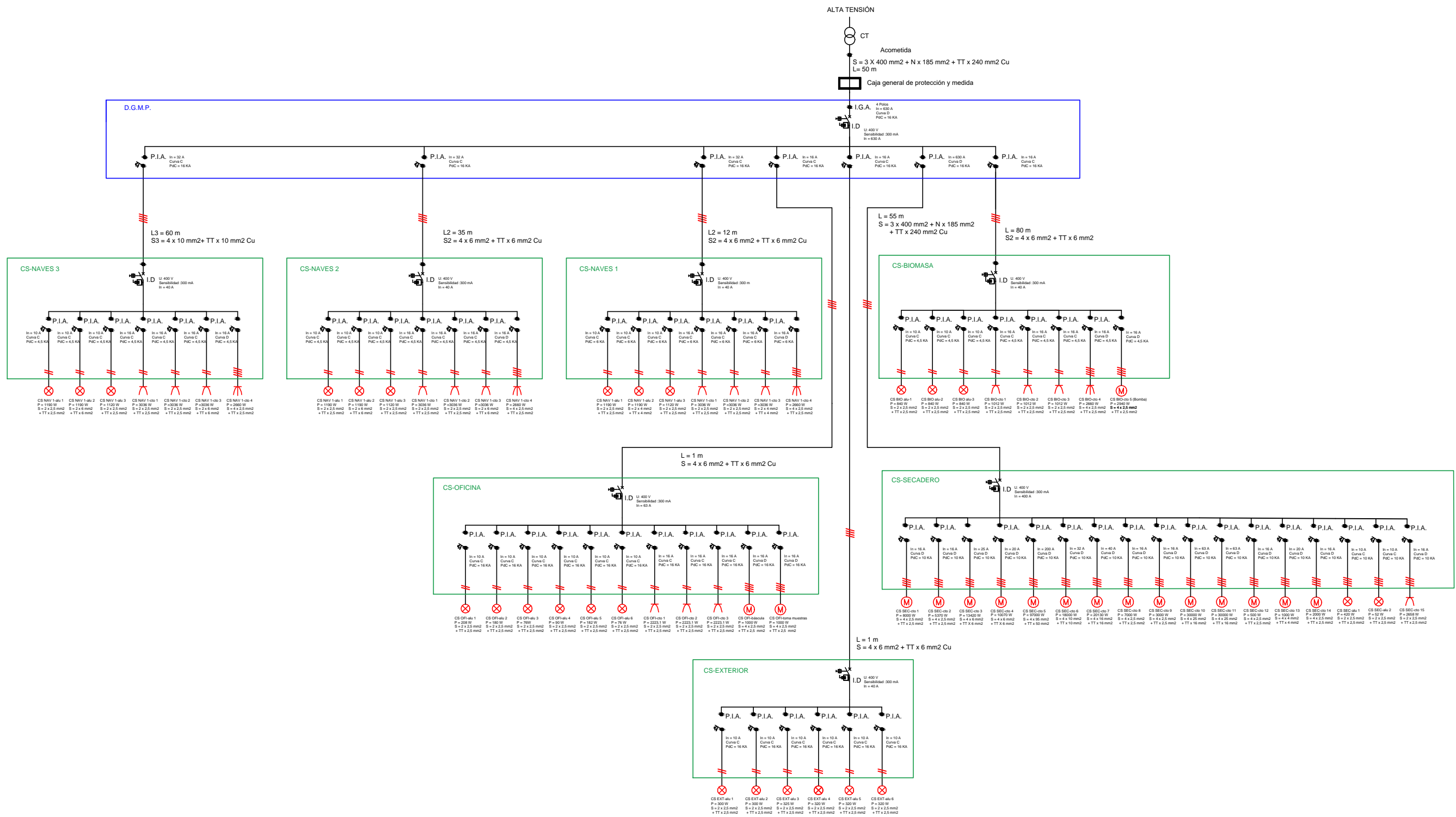
CUADRO DE MAQUINARIA				
CUADRO	POSICIÓN	DENOMINACIÓN	RENDIMIENTO	POTENCIA
CS SECADERO	M1	TOLVA DE BIOMASA	40 m ³	5 kW
	M2	QUEMADOR DE BIOMASA	3100 kWh	30 kW
	M3	SIN-FIN DE TOLVA A QUEMADOR	3 th	2 kW
	M4	SECADERO DE CEREAL	30 th	97 kW
	M5	ELEVADOR DE CANGILONES (28 m)	50 th	10,07 kW
	M6	ELEVADOR DE CANGILONES (22 m)	50 th	13,42 kW
	M7	CICLÓN		10 kW
	M8	MÁQUINA PRELIMPIA		2,20 kW
	M9	TRANSPORTADOR DE CADENA (6 m)	50 th	4 kW
	M10	TRANSPORTADOR DE CADENA (14 m)	50 th	5,37 kW
	M11	TRANSPORTADOR DE BANDA (11,70 m)	50 th	7,00 kW
	M12	TRANSPORTADOR DE BANDA (48 m)	50 th	20,13 kW
	M13	CINTA TRANSPORTADORA (20 m)	50 th	6 kW
	M14	CINTA TRANSPORTADORA (50 m)	50 th	6 kW
CS OFICINA	M15	BÁSCULA	57 t	1,00 kW
	M16	SONDA TOMA-MUESTRAS		1,00 kW
	M16	BOMBA HOCKEY C.E.D./825 S 27/125	155 m ³ /h	2,94 kW

LEYENDA	
	Cuadro Principal. Dispositivo general de mando y protección
	Cuadro secundario
	Toma de corriente monofásica
	Toma de corriente trifásica



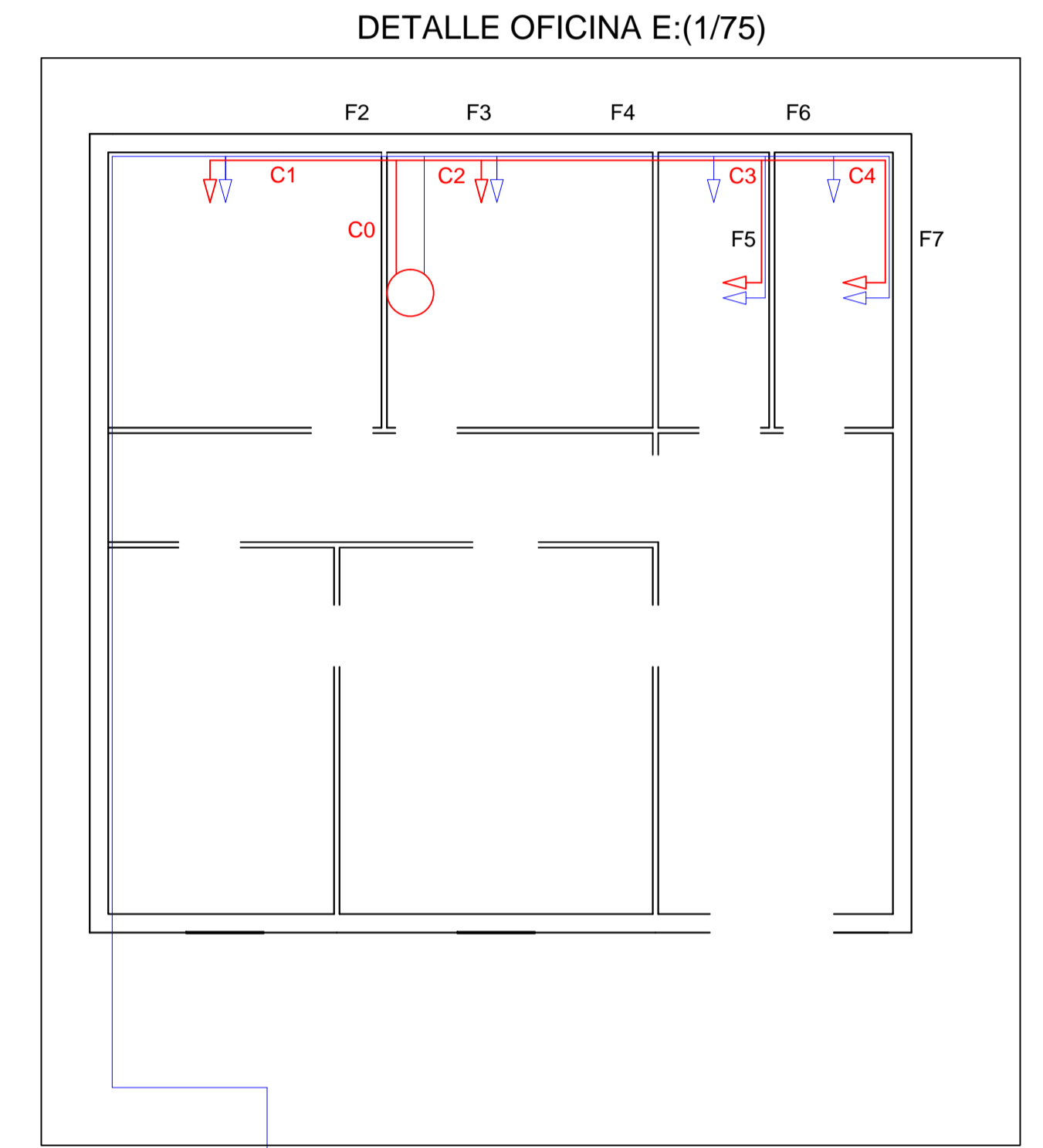
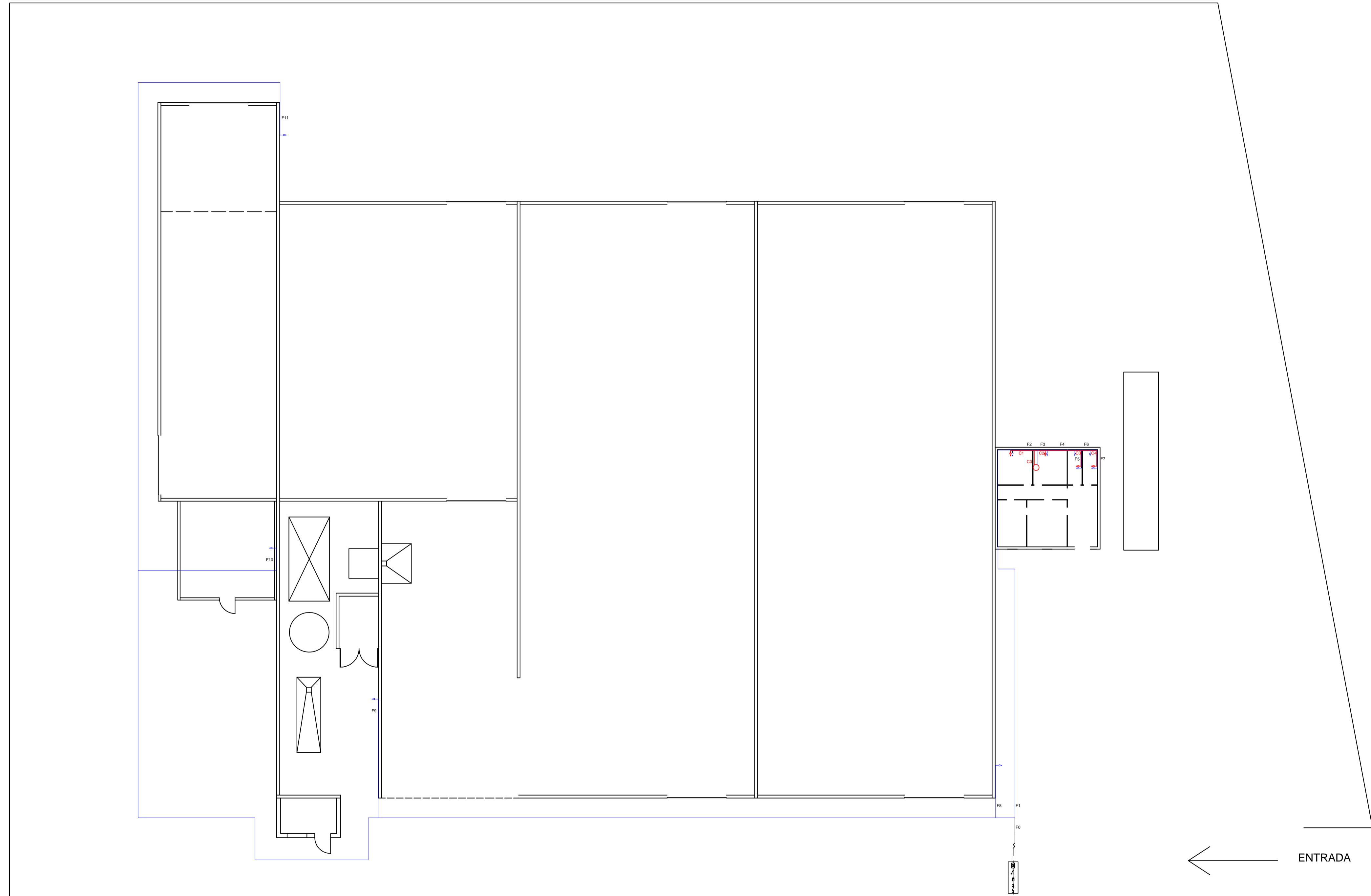
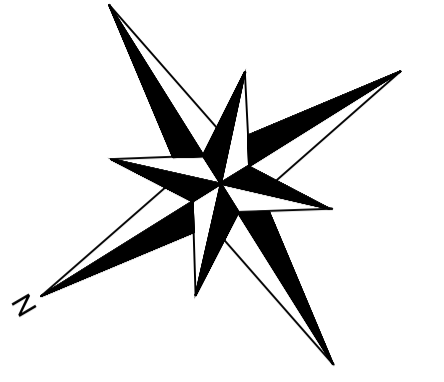
← ENTRADA

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	INSTALACIÓN DE FUERZA		
ESCALA	1:200	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	21



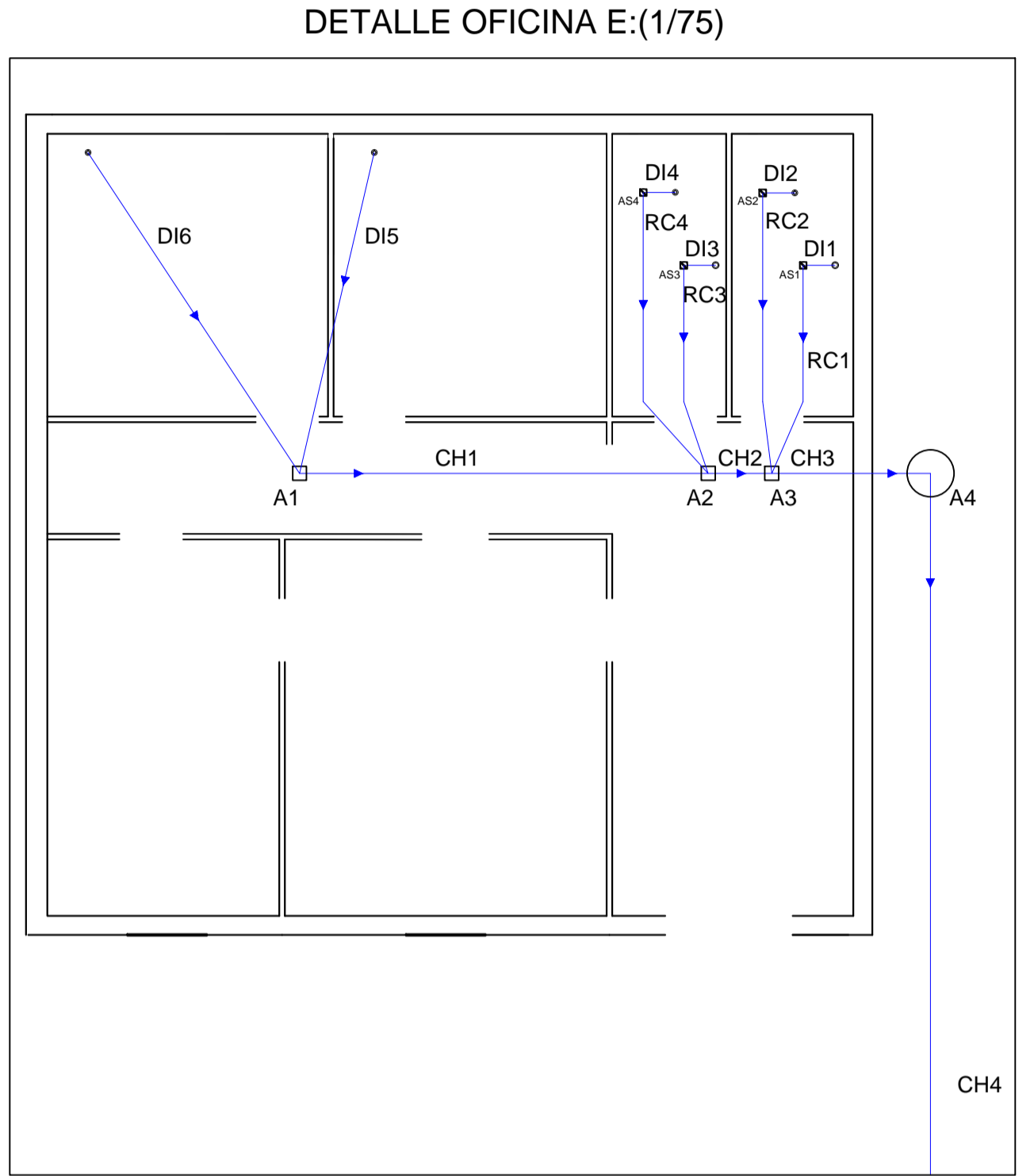
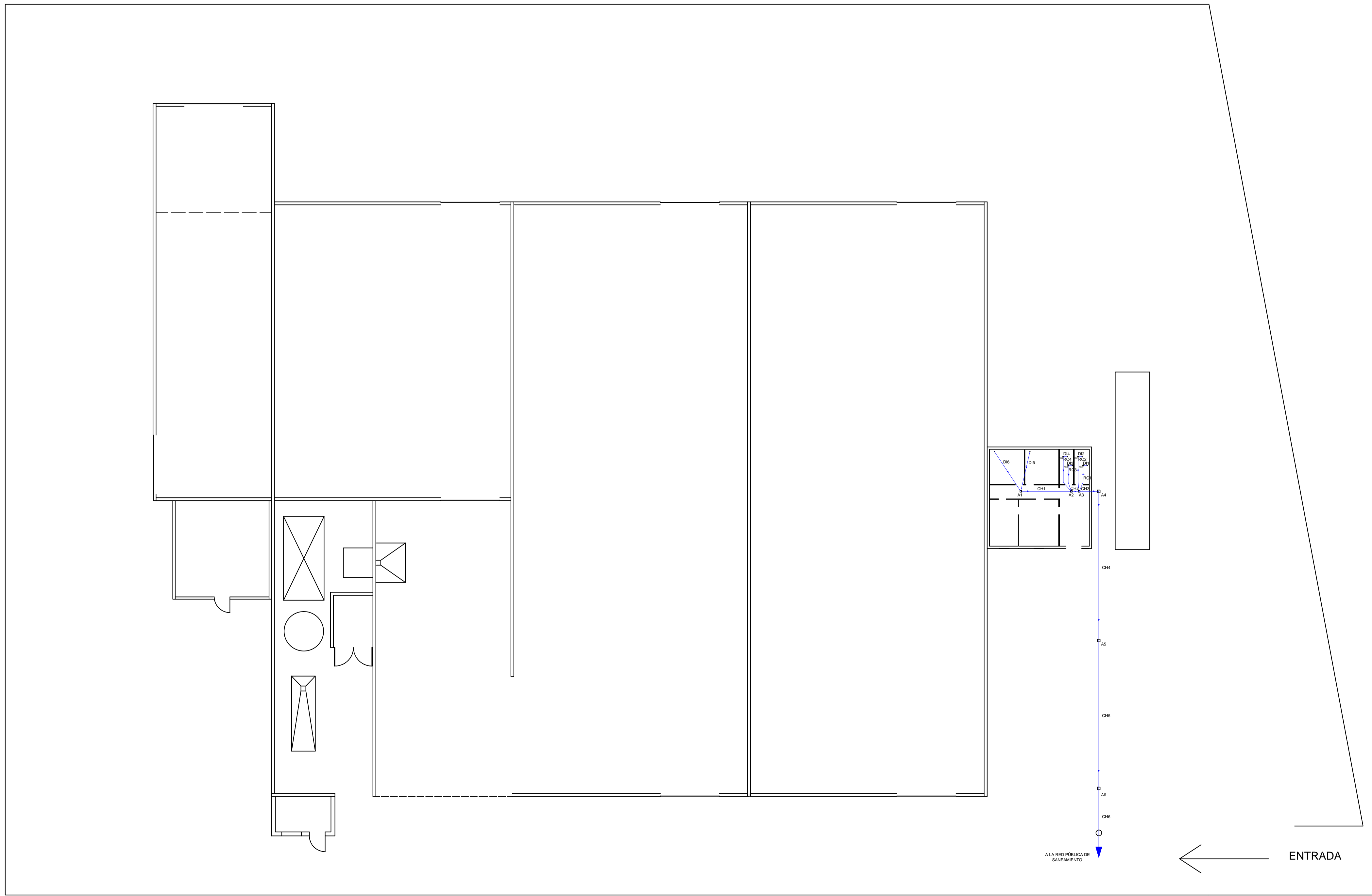
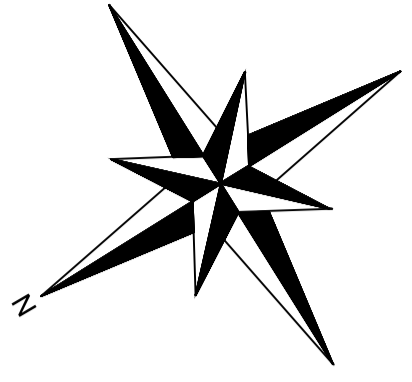
UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA

TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	ESQUEMA UNIFILAR		
ESCALA	S/E	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	22



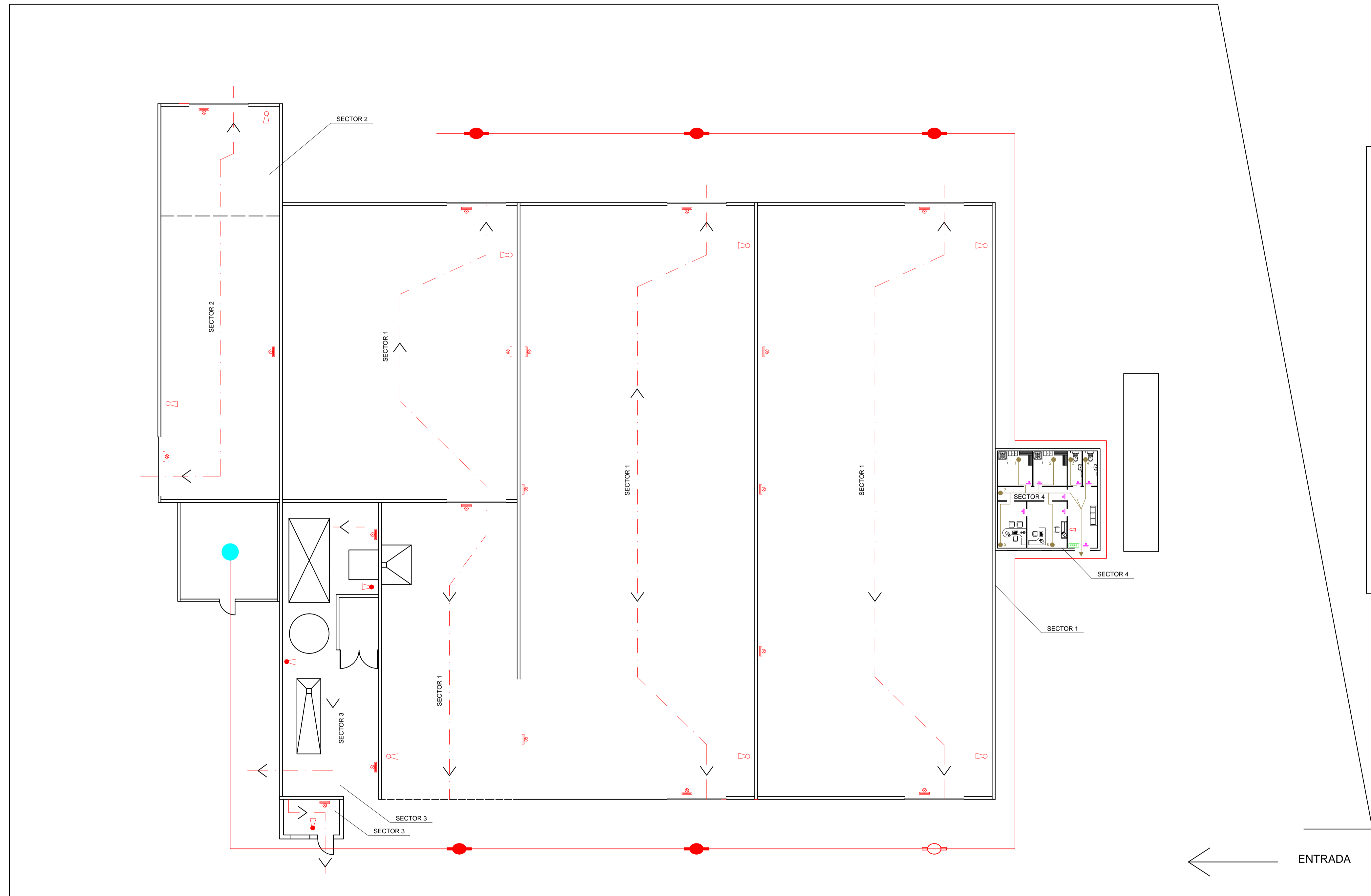
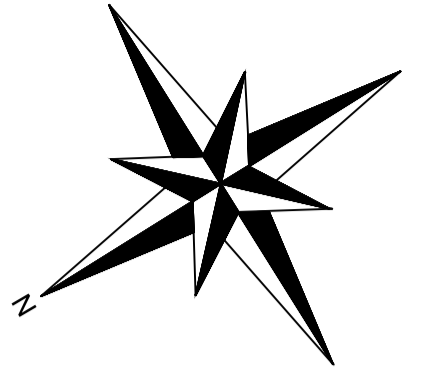
CONDUCCIONES DE AGUA FRÍA			CONDUCCIONES DE AGUA CALIENTE			LEYENDA	
TRAMO	L(m)	D(mm)	TRAMO	L(m)	D(mm)		
F0	4,44	20	C0	1,47	20		Llave de corte general
F1	40,33	20	C1	2,40	15		Filtro
F2	4,08	20	C2	1,10	15		Contador
F3	0,94	15	C3	5,20	15		Válvula antirretorno
F4	2,80	15	C4	3,20	15		Llave de paso
F5	2,50	15					Conducción de agua fría
F6	0,88	15					Conducción de agua caliente
F7	2,55	15					Punto de consumo de agua fría
F8	7,25	20					Punto de consumo de agua caliente
F9	5,70	20					Termo eléctrico
F10	29,30	20					
F11	41,15	20					
F12	25,95	20					
F13	77,25	20					
F14	63,55	15					
F15	5,70	15					

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	23

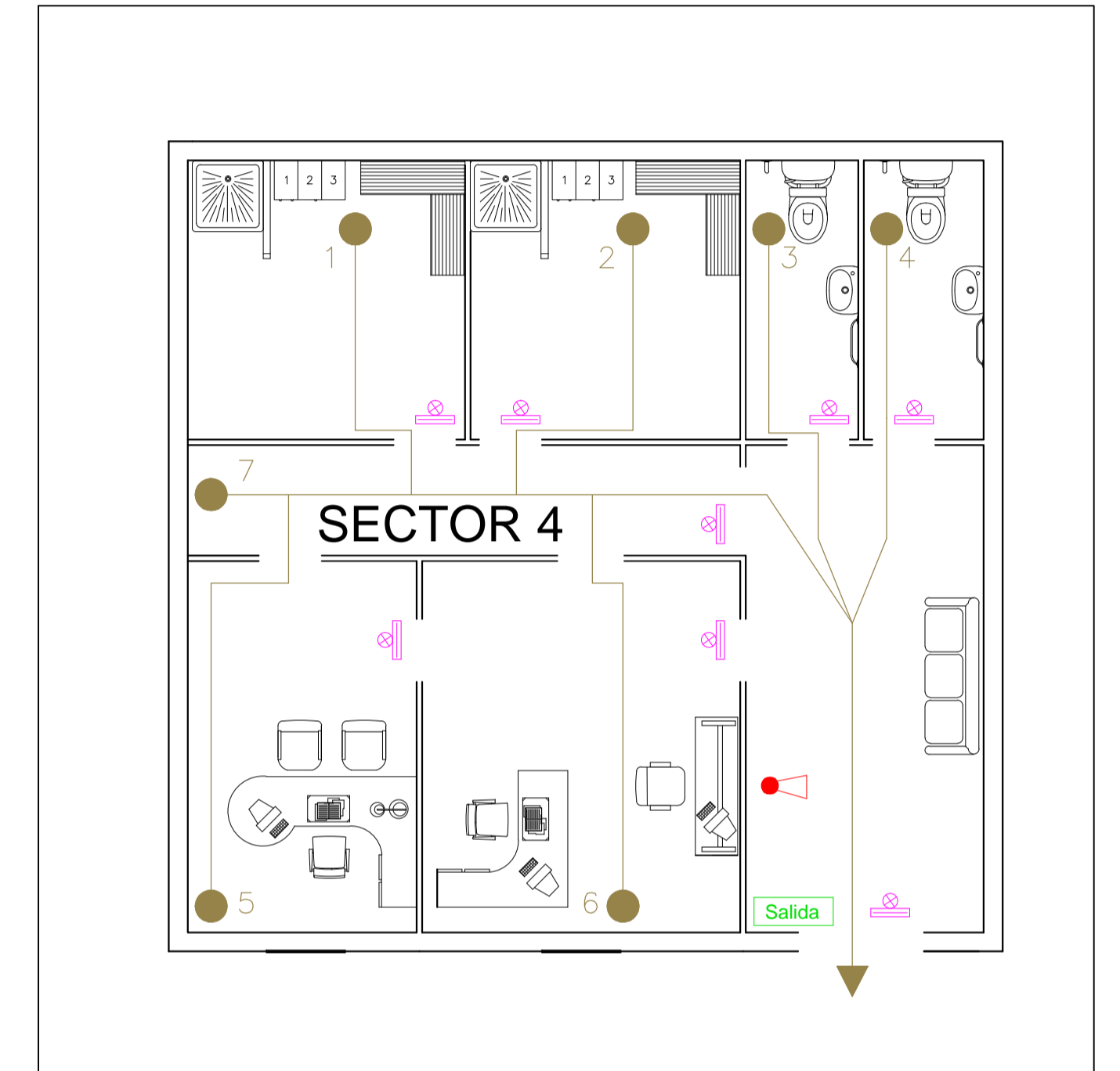


ARQUETAS		RAMALES COLECTORES			COLECTORES HORIZONTALES			DERIVACIONES INDIVIDUALES			LEYENDA
TRAMO	Dimensiones (cm)	TRAMO	L(m)	D(mm)	TRAMO	L(m)	D(mm)	TRAMO	L(m)	D(mm)	
A1	40 x 40	RC-1	2,70	40	CH1	5,13	50	DI 1	0,40	40	⊗ Desagües sanitarios
A2	50 x 50	RC-2	3,53	110	CH2	0,80	110	DI 2	0,40	110	□ Filtro
A3	50 x 50	RC-3	2,66	40	CH3	1,99	110	DI 3	0,40	40	□ Arqueta (A)
A4	50 x 50	RC-4	3,84	110	CH4	15,00	110	DI 4	0,40	110	— Derivaciones individuales (DI)
A5	50 x 50				CH5	15,00	110	DI 5	4,13	50	— Ramales colectores (RC)
A6	50 x 50				CH6	15,00	110	DI 6	4,83	50	— Colectores horizontales
											○ Fosa séptica Ø 877 mm

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	SANEAMIENTO INTERIOR		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	24



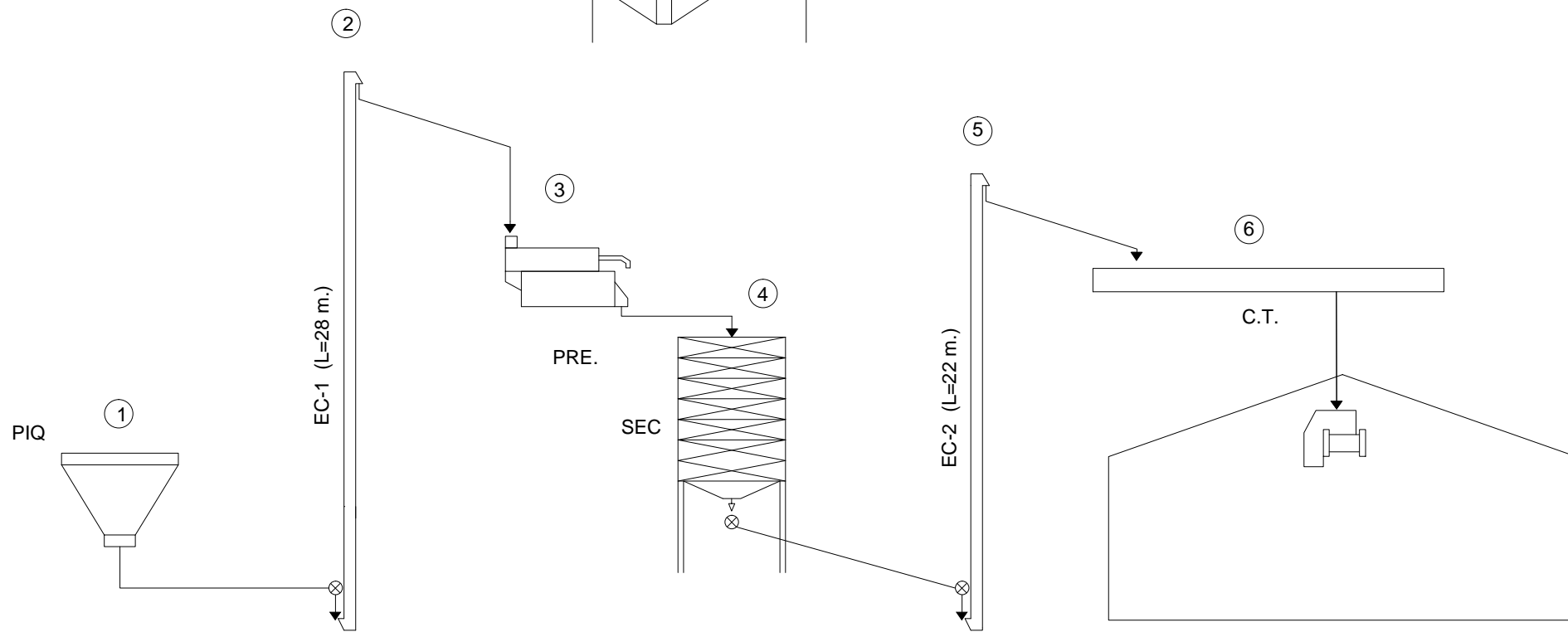
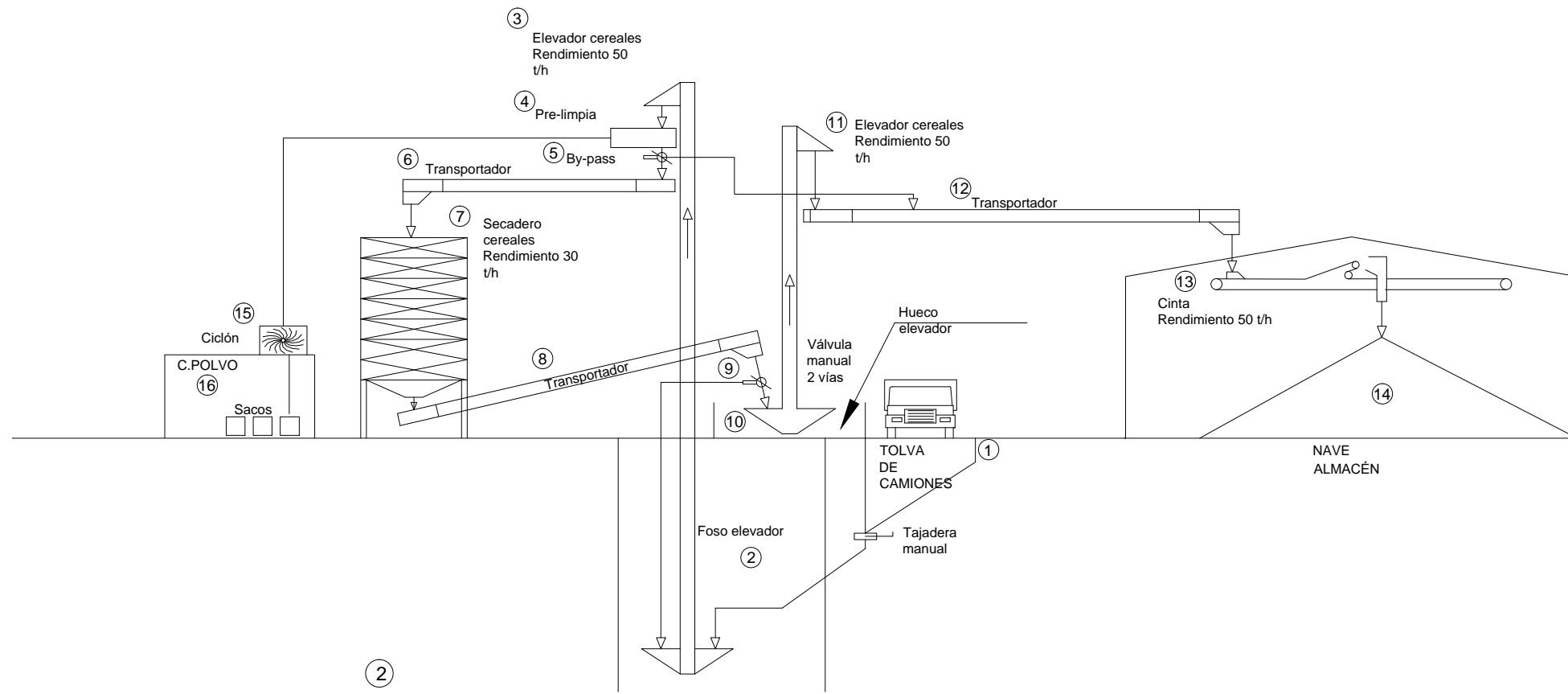
DETALLE OFICINA E:(1/75)



RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	
ORIGEN	Longitud (m)
1	14,73
2	14,08
3	9,88
4	9,25
5	18,41
6	13,96
7	13,18

LEYENDA	
	Extintor de agua pulverizada
	Extintor de polvo ABC polivalente
	Recorrido de evacuación
	Luminaria emergencia fluorescente 1x8W . 350 lúmenes IPE65
	Luminaria emergencia fluorescente 1x8W CL II 145 LUMEN
	Hidrante bajo nivel de tierra
	Hidrante bajo nivel de tierra (salida de 100 mm)
	Depósito de agua
	Origen de evacuación
	Recorrido de evacuación
	Salida de emergencia

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	25



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

- 1 DESCARGA DEL GRANO HÚMDEO EN LA TOLVA
- 2 TRASPASO DEL GRANO DE LA TOLVA A LA PRELIMPIADORA
- 3 LIMPIEZA DEL GRANO
- 4 SECADO DEL GRANO
- 5 TRASPASO DEL GRANO DEL SECADERO A LA NAVE
- 6 ALMACENAMIENTO DEL GRANO EN LA NAVE

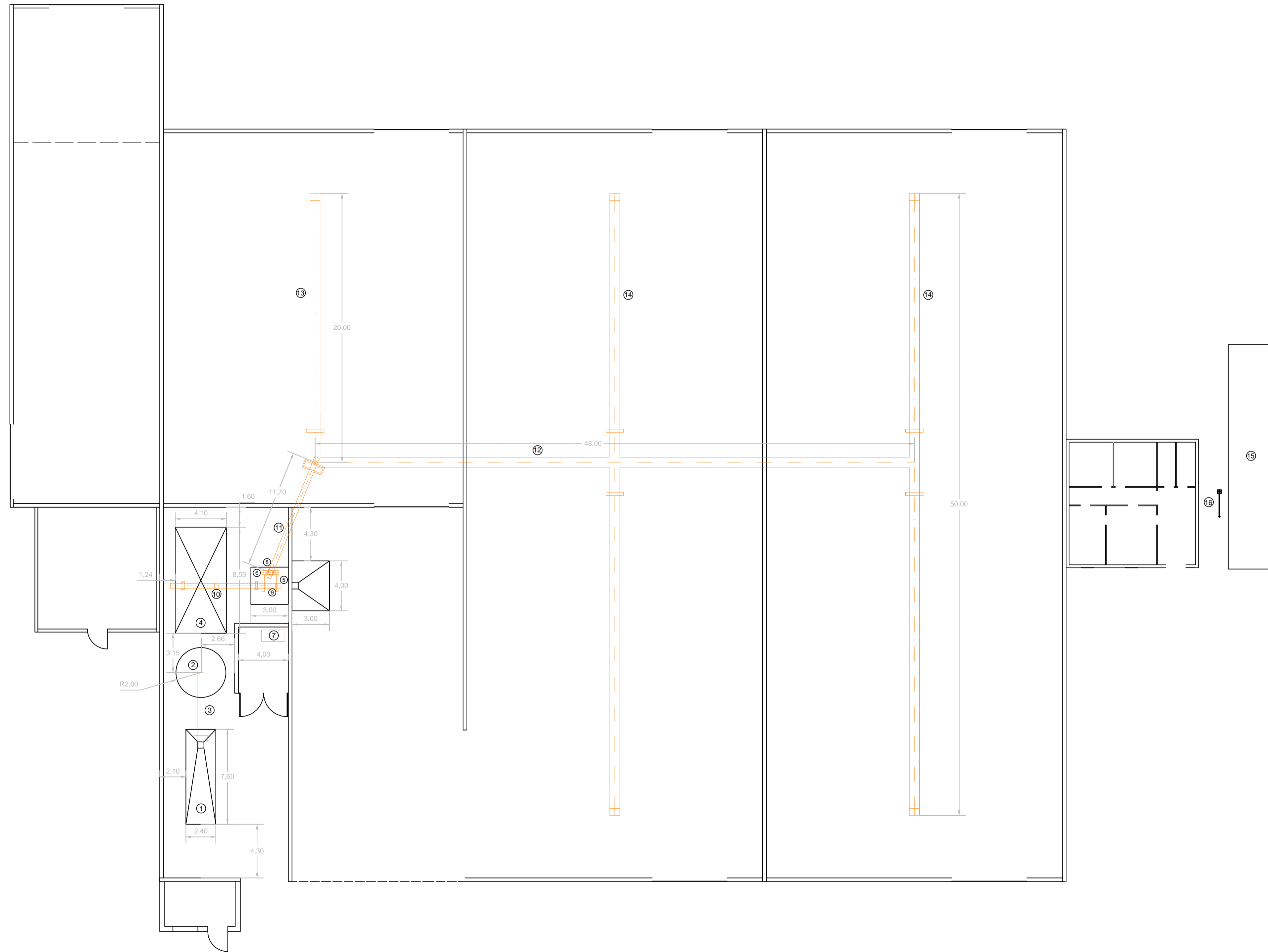
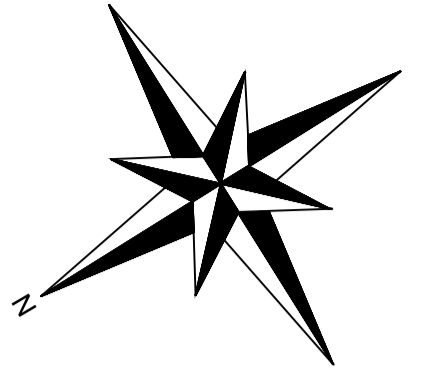
LEYENDA

CARACT.

E.C. - 1 ELEVADOR DE CANGILONES 1	R=50t/h; P=13,42 kW
E.C. - 2 ELEVADOR DE CANGILONES 2	R=50t/h; P= 10,07 kW
PIQ PIQUERA O TOLVA DE RECEPCIÓN	R=50t/h; P= 2,20 kW
PRE PRELIMPIADORA	R=30t/h; P= 97 kW
SEC SECADERO	R=50t/h; P=20,13 kW
C.T. CINTA TRANSPORTADORA	

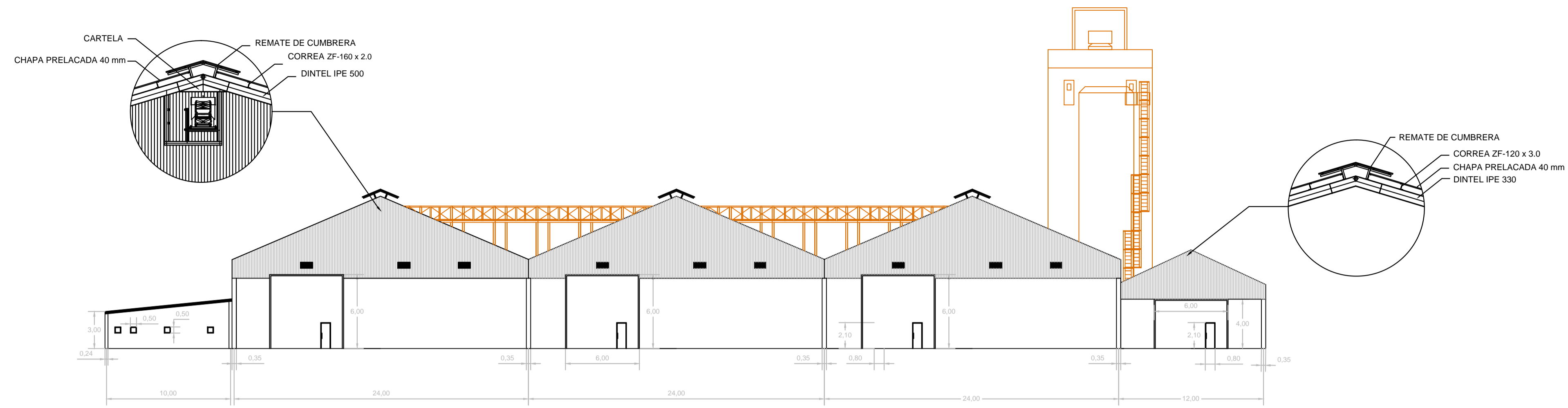
UNIVERSIDAD DE LEÓN
 ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA

TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO		
ESCALA	S/E	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	26

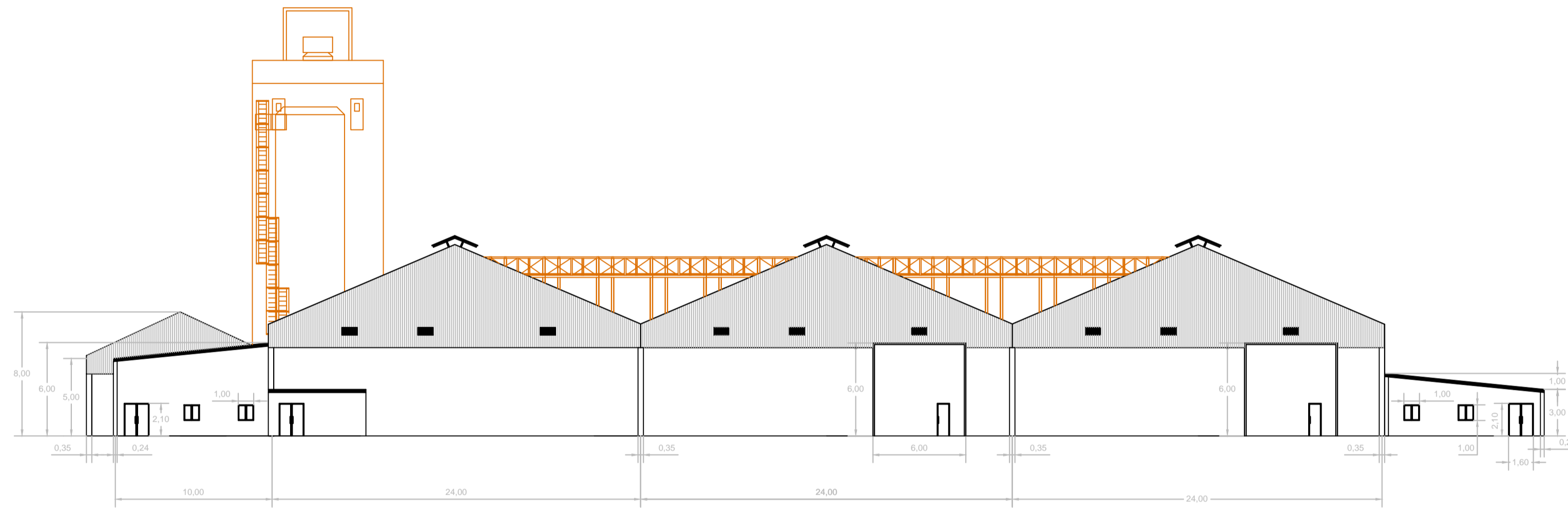


CUADRO DE MAQUINARIA				
POSICIÓN	UNIDADES	DENOMINACIÓN	RENDIMIENTO	POTENCIA
1	1	TOLVA DE BIOMASA	40 m ³	5 kW
2	1	QUEMADOR DE BIOMASA	3100 kW/h	30 kW
3	1	SIN-FIN DE TOLVA A QUEMADOR	3 t/h	2 kW
4	1	SECADERO DE CEREAL	30 t/h	97 kW
5	1	ELEVADOR DE CANGILONES (28 m)	50 t/h	10,07 kW
6	1	ELEVADOR DE CANGILONES (22 m)	50 t/h	13,42 kW
7	1	CICLÓN		10 kW
8	1	MÁQUINA PRELIMPIA		2,20 kW
9	2	TRANSPORTADOR DE CADENA (6 m)	50 t/h	4 kW
10	1	TRANSPORTADOR DE CADENA (14 m)	50 t/h	5,37 kW
11	1	TRANSPORTADOR DE BANDA (11,70 m)	50 t/h	7,00 kW
12	1	TRANSPORTADOR DE BANDA (48 m)	50 t/h	20,13 kW
13	1	CINTA TRANSPORTADORA (20 m)	50 t/h	6 kW
14	2	CINTA TRANSPORTADORA (50 m)	50 t/h	6 kW
15	1	BÁSCULA	57 t	1,00 kW
16	1	SONDA TOMA-MUESTRAS		1,00 kW

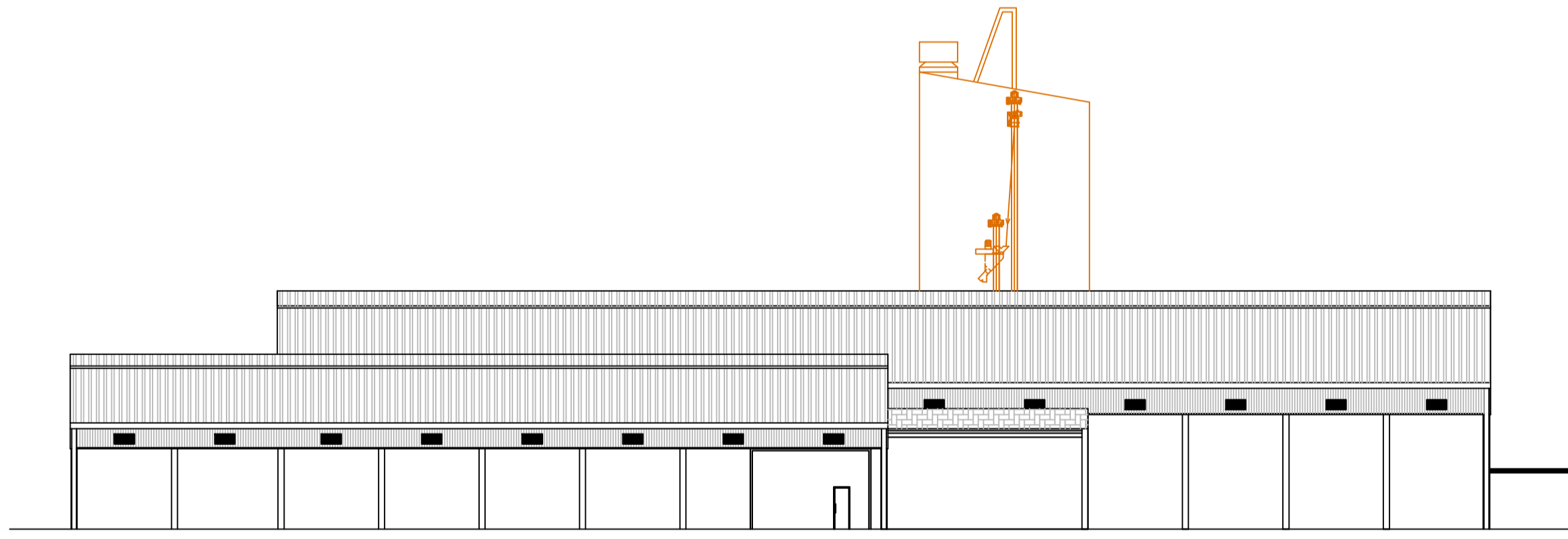
UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	PLANTA DE MAQUINARIA		
ESCALA	1:200	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	27



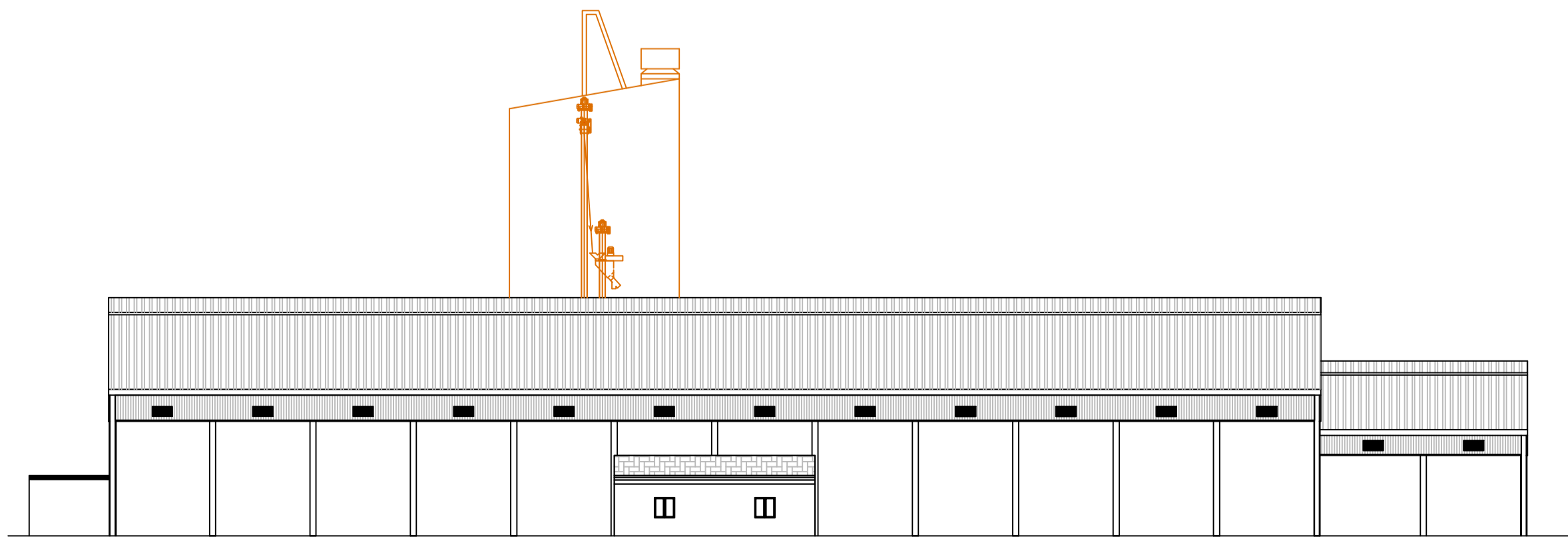
NORTE



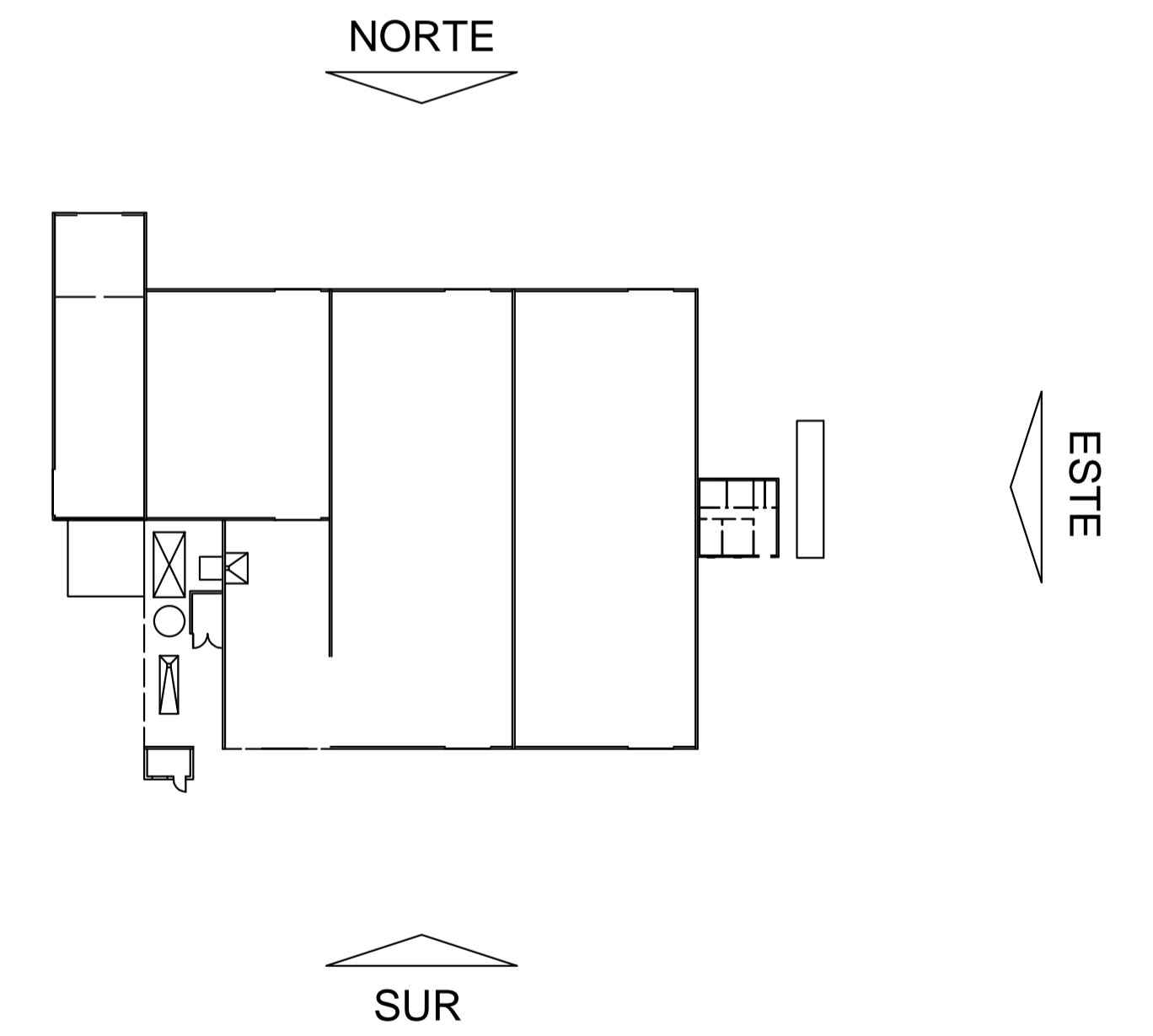
SUR



OESTE



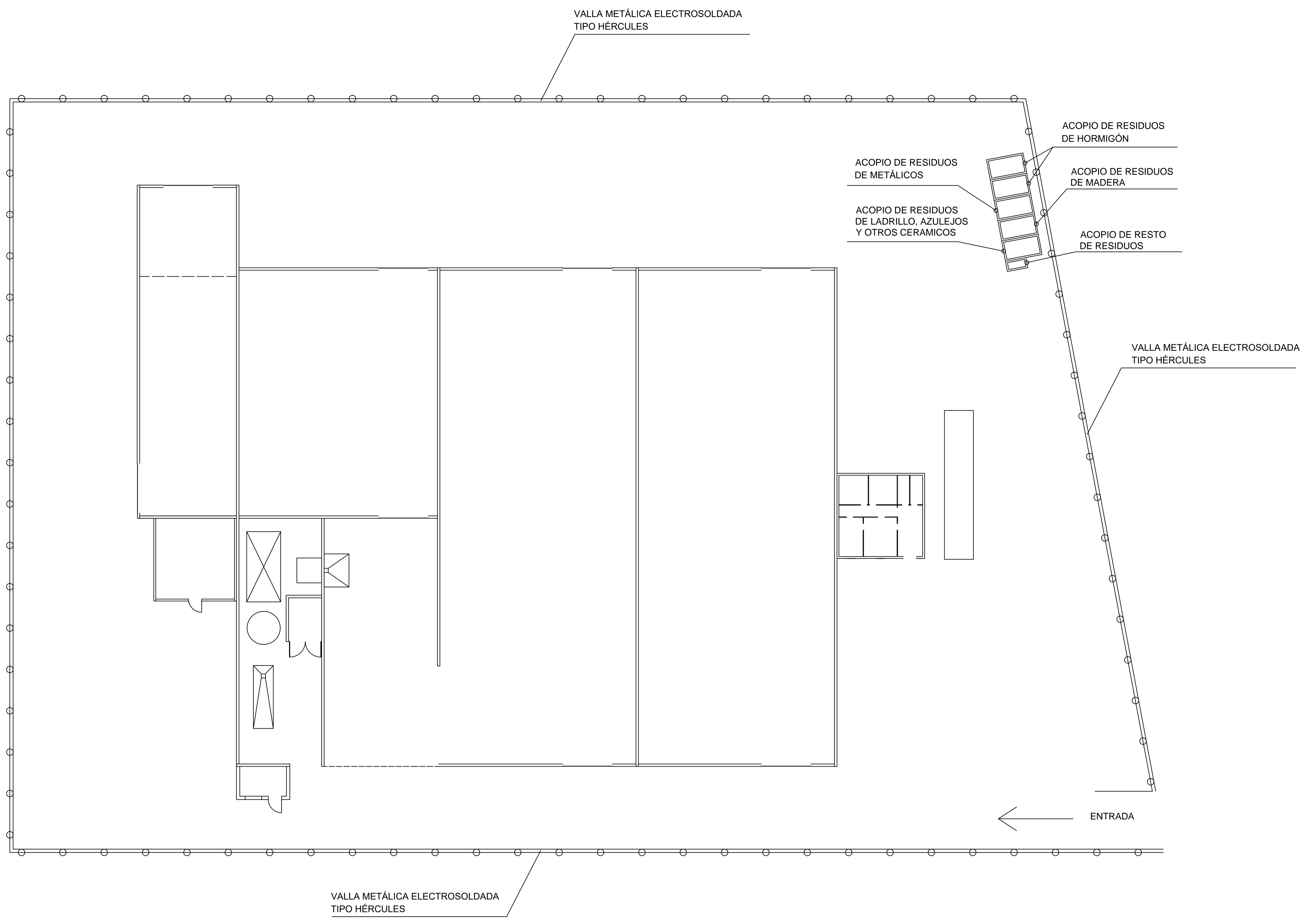
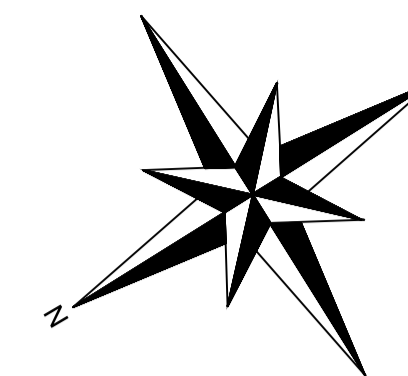
ESTE



PLANO LLAVE

S/E

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	ALZADOS GENERALES		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	28



UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	GESTIÓN DE RESIDUOS		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	29

DOCUMENTO N.º 3

**PLIEGO DE
CONDICIONES**

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1.- Disposiciones Generales	1
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.1.2.- Contrato de obra	1
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra	1
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico	1
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística	2
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra	2
1.1.1.7.- Jurisdicción competente	2
1.1.1.8.- Responsabilidad del contratista	2
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo	2
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros	3
1.1.1.11.- Anuncios y carteles	3
1.1.1.12.- Copia de documentos	3
1.1.1.13.- Suministro de materiales	3
1.1.1.14.- Hallazgos	3
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra	4
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe	4
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	4
1.1.2.1.- Accesos y vallados	4
1.1.2.2.- Replanteo	5
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	5
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	5
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	5
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	6
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	6
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	6
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	6
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	6
1.1.2.11.- Vicios ocultos	7
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	7
1.1.2.13.- Presentación de muestras	7
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	7
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	8
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	8
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	8
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	8
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	8

1.1.3.2.- Recepción provisional	9
1.1.3.3.- Documentación final de la obra	9
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	9
1.1.3.5.- Plazo de garantía	10
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	10
1.1.3.7.- Recepción definitiva	10
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía	10
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	10
1.2.- Disposiciones Facultativas	10
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	10
1.2.1.1.- El promotor	11
1.2.1.2.- El proyectista	11
1.2.1.3.- El constructor o contratista	11
1.2.1.4.- El director de obra	11
1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra	12
1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	12
1.2.1.7.- Los suministradores de productos	12
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra	12
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud	12
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos	12
1.2.5.- La Dirección Facultativa	12
1.2.6.- Visitas facultativas	13
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	13
1.2.7.1.- El promotor	13
1.2.7.2.- El proyectista	14
1.2.7.3.- El constructor o contratista	14
1.2.7.4.- El director de obra	16
1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra	17
1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	19
1.2.7.7.- Los suministradores de productos	19
1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios	19
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	19
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios	19
1.3.- Disposiciones Económicas	20
1.3.1.- Definición	20
1.3.2.- Contrato de obra	20
1.3.3.- Criterio General	20
1.3.4.- Fianzas	21
1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	21

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas	21
1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	21
1.3.5.- De los precios	21
1.3.5.1.- Precio básico	21
1.3.5.2.- Precio unitario	21
1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	22
1.3.5.4.- Precios contradictorios	23
1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios	23
1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	23
1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados	23
1.3.5.8.- Acopio de materiales	23
1.3.6.- Obras por administración	24
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	24
1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras	24
1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	24
1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas	25
1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	25
1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados	25
1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	25
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	26
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	26
1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor	26
1.3.9.- Varios	26
1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	26
1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas	26
1.3.9.3.- Seguro de las obras	26
1.3.9.4.- Conservación de la obra	26
1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	26
1.3.9.6.- Pago de arbitrios	27
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	27
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	27
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	27
1.3.13.- Liquidación final de la obra	28
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	28
2.1.- Prescripciones sobre los materiales	28
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	29
2.1.2.- Hormigones	30
2.1.2.1.- Hormigón estructural	30

2.1.3.- Aceros para hormigón armado	32
2.1.3.1.- Aceros corrugados	32
2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas	34
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	36
2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados	36
2.1.5.- Morteros	37
2.1.5.1.- Morteros hechos en obra	37
2.1.6.- Conglomerantes	38
2.1.6.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos	38
2.1.7.- Materiales cerámicos	39
2.1.7.1.- Ladrillos cerámicos para revestir	39
2.1.7.2.- Baldosas cerámicas	40
2.1.7.3.- Adhesivos para baldosas cerámicas	41
2.1.7.4.- Material de rejuntado para baldosas cerámicas	41
2.1.8.- Prefabricados de cemento	42
2.1.8.1.- Bordillos de hormigón	42
2.1.9.- Sistemas de placas	43
2.1.9.1.- Placas de yeso laminado	43
2.1.9.2.- Perfiles metálicos para placas de yeso laminado	44
2.1.9.3.- Pastas para placas de yeso laminado	45
2.1.9.4.- Paneles de yeso con fibra de vidrio "PANELSYSTEM"	46
2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes	47
2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas	47
2.1.10.2.- Materiales bituminosos de aplicación "in situ" para sellado de juntas de hormigón	48
2.1.11.- Carpintería y cerrajería	48
2.1.11.1.- Ventanas y balconeras	48
2.1.11.2.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones	49
2.1.12.- Instalaciones	50
2.1.12.1.- Canalones y bajantes de PVC-U	50
2.1.12.2.- Tubos de polietileno	51
2.1.12.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	53
2.1.12.4.- Tubos de cobre	54
2.1.12.5.- Tubos de acero	55
2.1.12.6.- Aparatos sanitarios cerámicos	56
2.1.13.- Varios	56
2.1.13.1.- Equipos de protección individual	56
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	57
2.2.1.- Acondicionamiento del terreno	60

2.2.2.- Cimentaciones	69
2.2.3.- Estructuras	72
2.2.4.- Fachadas y particiones	75
2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	78
2.2.6.- Remates y ayudas	86
2.2.7.- Instalaciones	88
2.2.8.- Aislamientos e impermeabilizaciones	127
2.2.9.- Cubiertas	128
2.2.10.- Revestimientos y trasdosados	128
2.2.11.- Señalización y equipamiento	137
2.2.12.- Urbanización interior de la parcela	149
2.2.13.- Gestión de residuos	156
2.2.14.- Control de calidad y ensayos	163
2.2.15.- Seguridad y salud	165
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	176
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	178

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como

indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos

hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra,

dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos

observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el

director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley

38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2.- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para

la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometidos de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se

incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4.- El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsable de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de

dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado

pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de

los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas.

Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y

variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Morteros

2.1.5.1.- Morteros hechos en obra

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6.- Conglomerantes

2.1.6.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:

El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.

El producto es identificable con lo especificado anteriormente.

El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.7.- Materiales cerámicos

2.1.7.1.- Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2.- Baldosas cerámicas

2.1.7.2.1.- Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3.- Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1.- Condiciones de suministro

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7.4.- Material de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1.- Condiciones de suministro

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:

Nombre del producto.

Marca del fabricante y lugar de origen.

Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.

Número de la norma y fecha de publicación.

Identificación normalizada del producto.

Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.4.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8.- Prefabricados de cemento

2.1.8.1.- Bordillos de hormigón

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

2.1.8.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

2.1.9.- Sistemas de placas

2.1.9.1.- Placas de yeso laminado

2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro

Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un filmestirable, en paquetes paletizados.

Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

2.1.9.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:

Datos de fabricación: año, mes, día y hora.

Tipo de placa.

Norma de control.

En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.

Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.9.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.

Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.

Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.9.2.- Perfiles metálicos para placas de yeso laminado

2.1.9.2.1.- Condiciones de suministro

Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:

Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.

Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.

No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

2.1.9.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

El nombre de la empresa.

Norma que tiene que cumplir.

Dimensiones y tipo del material.

Fecha y hora de fabricación.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.9.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.

Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.

Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.

Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.9.3.- Pastas para placas de yeso laminado

2.1.9.3.1.- Condiciones de suministro

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

2.1.9.3.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.9.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.9.4.- Paneles de yeso con fibra de vidrio "PANELSYSTEM"

2.1.9.4.1.- Condiciones de suministro

Los paneles se empaquetan cada 8 ó 6 unidades, según el espesor, protegidos mediante plástico retráctil o estirable.

2.1.9.4.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del indicador de trazabilidad de fabricación y avalado por el DIT 378R/11.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.9.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de la intemperie.

La carga y descarga de los camiones se realizará utilizando cintas de nylon.

2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.10.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.10.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.10.2.- Materiales bituminosos de aplicación "in situ" para sellado de juntas de hormigón

2.1.10.2.1.- Condiciones de suministro

Los materiales bituminosos se deben suministrar en cordones premoldeados de distintas longitudes y grosores o en cartuchos. Los cordones y cartuchos se presentarán en cajas.

2.1.10.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

El fabricante declarará los valores de penetración, fluencia y adherencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en cajas protegidas de impactos, la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas, para evitar la degradación del envase y el pegado de los cordones entre sí.

En caso de almacenamiento prolongado, se colocarán en posición horizontal, no superponiendo más de 5 cajas.

2.1.10.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando, cuando llueva o la cubierta esté mojada o cuando sople viento fuerte.

Las juntas deben estar limpias, secas, libres de polvo, grasas y materias extrañas. Para ello se utilizará preferentemente aire a presión.

Para asegurar una perfecta adherencia entre las paredes de la junta y el material de sellado, es conveniente la aplicación de una imprimación antes de su colocación, especialmente en superficies muy absorbentes.

2.1.11.- Carpintería y cerrajería

2.1.11.1.- Ventanas y balconeras

2.1.11.1.1.- Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.11.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.11.2.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.11.2.1.- Condiciones de suministro

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.11.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.12.- Instalaciones

2.1.12.1.- Canales y bajantes de PVC-U

2.1.12.1.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.12.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.12.2.- Tubos de polietileno

2.1.12.2.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.12.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.12.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.12.3.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.12.3.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con sus correspondientes cortatubos.

2.1.12.4.- Tubos de cobre

2.1.12.4.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se suministran en barras y en rollos:

En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.

En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.12.4.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.

Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.12.4.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocado.

Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.

Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.12.5.- Tubos de acero

2.1.12.5.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.12.5.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

La marca del fabricante.

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.5.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.12.6.- Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.12.6.1.- Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.12.6.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material dispondrá de los siguientes datos:
Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.6.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.13.- Varios

2.1.13.1.- Equipos de protección individual

2.1.13.1.1.- Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.13.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.13.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.13.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las

medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica

(DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se

requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares. Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada

una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas,

maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ADT010: Transporte de tierras dentro de la obra, con camión de 12 t.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASA012: Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA012b: Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta a pie de bajante enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA012c: Arqueta sifónica, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta sifónica enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20

cm de espesor, con marco, tapa y placa para sifonar prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASI020: Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ANE010: Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra caliza, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravillas procedentes de cantera caliza de 20/40 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 35,7 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 35,7 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de

fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CAV030: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 134,7 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 134,7 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAM040: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAM040b: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EAM040c: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.4.- Fachadas y particiones

Unidad de obra FTY010: Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con los paneles estará protegido contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

DEL CONTRATISTA

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DIT - 378R/11.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior

perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.

Unidad de obra FLM010: Cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, montados en posición vertical, con sistema de fijación oculto.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 35 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FIM015: Partición interior formada por paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra FIF010: Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de

chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCP060: Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2100 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con acciona

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1000x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C3, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCP060b: Puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 1500x2100 mm, con cerradura de seguridad, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 1500x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, con cerradura de seguridad, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LCP060c: Ventana de PVC, tres hojas correderas, dimensiones 2500x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de ventana de PVC, tres hojas correderas, dimensiones 2500x1000 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación garras de fijación, sellado perimetral de la junta exterior entre marco y obra, por medio de un cordón de silicona neutra, sin incluir el recibido en obra del premarco con patillas de anclaje y ajuste final en obra. Elaborada en taller; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210 Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LFA010: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior, mirilla circular de 200 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 2100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 5x5 m, formada por panel sándwich, de 40 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta.
Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta.
Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010b: Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la

cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LMR010: Rampa niveladora hidráulica, instalada en foso previamente ejecutado, de 60 kN de capacidad de carga nominal, formada por una plataforma de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 2000 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor, con labio abatible delantero de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 400 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor y bastidor de perfiles de acero laminado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de rampa niveladora hidráulica, instalada en foso previamente ejecutado, de 60 kN de capacidad de carga nominal, formada por una plataforma de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 2000 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor, con labio abatible delantero de chapa lagrimada de acero, de 2500 mm de longitud, 400 mm de anchura y 8 ó 10 mm de espesor y bastidor de perfiles de acero laminado. Incluso cilindros hidráulicos, motor trifásico, bandas laterales reflectantes, perfiles metálicos angulares de 80x80 mm para recibido de la rampa niveladora hidráulica a obra, perfiles metálicos de refuerzo y cuadro de maniobra con pulsador de parada de emergencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del foso se corresponden con las de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación de la rampa hidráulica en el foso.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución del foso, el conexionado con la red eléctrica ni las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra LMC010: Guía curva para aparcamiento de camión, de tubo de acero galvanizado, de 2500 mm de longitud, fijada mediante anclaje mecánico por atornillado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de guía curva para aparcamiento de camión, de tubo de acero galvanizado, de 2500 mm de longitud, fijada mediante anclaje mecánico por atornillado. Incluso placas de anclaje para fijación mediante atornillado al soporte con tornillos de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de la guía para aparcamiento de camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LMC020: Tope de protección para camión, de caucho, de 350x250x100 mm, con 2 orificios de fijación y pletina metálica de anclaje, fijado mediante anclaje mecánico por atornillado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de tope de protección para camión, de caucho, de 350x250x100 mm, con 2 orificios de fijación y pletina metálica de anclaje, fijado mediante anclaje mecánico por atornillado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tope de protección para camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LSE010: Estor enrollable, de 2500 mm de anchura y 1000 mm de altura, con tejido ignífugo oscurecedor, de fibra de vidrio sin PVC ni halógenos, accionamiento manual con cadena de PVC en el lado derecho; fijado en la pared con anclajes mecánicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de estor enrollable, de 2500 mm de anchura y 1000 mm de altura, con tejido ignífugo oscurecedor, de fibra de vidrio sin PVC ni halógenos, con la cara exterior de color blanco y la cara interior de color blanco, accionamiento manual con cadena de PVC para maniobra de recogida, en el lado derecho; fijado en la pared con anclajes mecánicos. Incluso p/p de herrajes y accesorios. Totalmente instalado y ajustado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje del estor enrollable. Montaje de los accesorios del accionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El estor quedará perfectamente aplomado, fijado al paramento soporte y limpio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los estores se mantendrán limpios y protegidos frente a golpes o rozaduras. Se evitará el vertido sobre el estor de agua contaminada procedente de la limpieza de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6.- Remates y ayudas

Unidad de obra HYO020: Peldaño de escalera, mediante ladrillo cerámico hueco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de peldaño de escalera con ladrillo cerámico hueco recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre la losa o bóveda de escalera, como base para la posterior colocación del acabado de peldaños.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud de la arista formada por la huella y la tabica, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

La losa o bóveda de escalera debe estar terminada y tener la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del peldañado en muros. Tendido de cordel entre el primer peldaño y el último. Limpieza y humectación de la losa. Formación del peldañado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico. La posición de los peldaños será la adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en la arista de intersección entre huella y tabica, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HYL010: Limpieza periódica de obra, en edificio de otros usos.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m² de superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, en edificio de otros usos, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante la ejecución de la obra, y no tengan incluida la limpieza en su precio. Incluso p/p de acopio, retirada y carga manual de restos sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que no se están realizando trabajos en la zona a limpiar.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La zona de trabajo quedará en condiciones adecuadas para continuar las obras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HYL020: Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 1000 m².**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Limpieza final de obra en edificio de otros usos, con una superficie construida media de 1000 m², incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de

fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que no quedan trabajos pendientes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No quedarán manchas ni restos de obra o cualquier otro material.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HEA010: Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, apertura de rozas para entregas en paramento vertical, retacado con arena para su asentamiento, limpieza, protección frente a golpes y caída de cascotes con tablero aglomerado de madera y eliminación del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Apertura de rozas. Retacado con arena. Colocación y nivelación del plato de ducha. Protección con tablero aglomerado de madera. Limpieza y eliminación del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Instalaciones

Unidad de obra IUC010: Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.**
- **Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC) MIE-RAT 01 a MIE-RAT 20.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará protegido del posible acceso de personal no autorizado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010: Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexión y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS030: Colector formado por tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, de 2 m, con 1 conexión de entrada y 4 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, de 50 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, de 2 m de longitud, con 1 conexión de entrada y 4 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo, incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS060: Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 400 l, 740 mm de diámetro y 1750 mm de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, 400 l, 740 mm de diámetro y 1750 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del acumulador. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICB005: Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: tres paneles de 3480x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 6,06 m², rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 400 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre metales de distinto potencial.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: tres paneles de 3480x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 6,06 m², rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m²K, según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor; depósito de 400 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 25 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para tres paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se mantendrán taponados los captadores solares hasta su puesta en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IBY200: Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ15P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 1,5 kW, potencia calorífica nominal 1,7 kW, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FXAQ15P "DAIKIN", potencia frigorífica nominal 1,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 1,7 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 16 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 24 W, presión sonora a velocidad baja 29 dBA, caudal de aire a velocidad alta 7 m³/min, de 290x795x238 mm (de perfil bajo), peso 11 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7E618. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexión de la unidad a las líneas frigoríficas. Conexión de la unidad a la red eléctrica. Conexión de la unidad a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP022: Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 1000x500x2 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por un pozo de 2 m de profundidad en cuyo interior se instala una placa de cobre electrolítico puro de 1000x500x2 mm unida a la pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación del pozo, colocación de la placa en su interior, conexión entre la placa y el conductor de tierra mediante pletina conductora, colocación de la arqueta de registro, conexión de la pletina conductora con la línea de enlace mediante borne de unión, relleno con tierras de la propia

excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexasión a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexasiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación del pozo. Colocación de la placa. Conexión de la placa con la pletina conductora. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de la pletina conductora con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexasiónado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexasión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEP025: Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexasiónado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexión del conductor de tierra mediante bornes de unión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010c: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexión y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010g: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC020: Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 7.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 100 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEL010: Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEQ020: Batería automática de condensadores, para 21 kVAr de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de batería automática de condensadores, para 21 kVAr de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP 21, de 290x170x464 mm; condensadores regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará protegida del posible acceso de personal no autorizado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IER010: Grupo electrógeno fijo trifásico, diesel, de 275 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado e interruptor automático magnetotérmico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 275 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, fijación y nivelación. Conexión y puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará perfectamente nivelado y protegido del posible acceso de personal no autorizado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, HMF490 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, HMF490 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexión y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexión del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050b: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, NRN425 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, NRN425 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050c: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, NRN463 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, NRN463 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050d: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, NRN250 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 50 A, NRN250 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050e: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, NRN220 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, NRN220 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexión del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050f: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, NRN416 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, NRN416 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexión y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexión del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050g: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, NRN216 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, NRN216 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX050h: Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, NRN210 "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 25 kA, curva C, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, NRN210 "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060: Interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP284M "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial selectivo, clase AC, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, sensibilidad 300 mA, CP284M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060b: Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, CFC763J "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, CFC763J "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexión del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060c: Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, CDC463M "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, CDC463M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexión y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexión del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060d: Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDC425M "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, CDC425M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEX060e: Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CFC440M "HAGER".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, CFC440M "HAGER", montaje sobre carril DIN. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 140 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 8,3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 13 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 160 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 8,3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 6" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión embridada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 4,6 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB005b: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFC090: Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI009: Colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexión y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW020: Filtro retenedor de residuos de latón, con rosca de 1/2".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexión y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW060: Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW070: Arqueta prefabricada de polipropileno, de dimensiones interiores 30x30x30, con tapa, para alojamiento de la válvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 30x30x30, prefabricada de polipropileno, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con tapa prefabricada de PVC, para alojamiento de la válvula.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el paso de los tubos. Conexión de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapan todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la válvula, la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra IOA010: Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOA020: Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS020: Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOB030: Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento, con toma adicional de 45 mm (1 1/2").

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento, con toma adicional de 45 mm (1 1/2"). Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario. Conexión a la red de distribución de agua.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOX010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB010: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB010b: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISB010c: Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISC010: Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISS010: Colector suspendido de PVC, serie B de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB-HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN100: Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller y fijada mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN100b: Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller y fijada mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN100c: Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller y fijada mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN100d: Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller y fijada mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVN100e: Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, recibida con mortero de cemento, industrial, M-5.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller y fijada mediante recibido en obra de fábrica con mortero de cemento, industrial, M-5. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IVV030: Conducto de PVC, de 90 mm de diámetro exterior, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.

Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conducto será estanco. La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IDS010: Sirena piezoeléctrica para interior, presión acústica de 110 dBA a 1 m de distancia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sirena piezoeléctrica para interior, presión acústica de 110 dBA a 1 m de distancia, de 160x110x40 mm, con protección antiapertura y alimentación a 12 V. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NAG010: Aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado por doble panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, dispuesto sobre barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,2 mm de espesor y 200 g/m^2 de masa superficial, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado por doble panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, depositado a tresbolillo sobre barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,2 mm de espesor y 200 g/m^2 de masa superficial y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y desolidarización perimetral, realizada con el mismo producto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación de la barrera de vapor. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9.- Cubiertas

Unidad de obra QTM010: Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.10.- Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RAG011: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Unidad de obra REG010: Revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 20 peldaños de 250 cm de ancho, mediante forrado con piezas de gres esmaltado, y zanquín colocado en un lateral. Recibido con mortero de cemento M-5 y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de revestimiento de escalera en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 20 peldaños de 250 cm de ancho, mediante forrado de peldañado previo (no incluido en este precio) con piezas de gres esmaltado, y zanquín de 420x180 mm, colocado en un lateral, recibido todo ello con mortero de cemento M-5. Incluso solado de mesetas y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la formación del peldañado previo está terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de huellas, tabicas y zanquines. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Humectación del peldañado. Colocación con mortero de la tabica y huella del primer peldaño. Tendido de cordeles. Colocación, en sentido ascendente, de tabicas y huellas. Comprobación de su planeidad y correcta posición. Colocación del zanquín. Relleno de juntas. Limpieza del tramo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El revestimiento quedará plano. La fijación al soporte será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RIP035: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 10% de agua, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de más de 3 m de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 10% de agua, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de más de 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 85%.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

Unidad de obra RSU010: Solado de baldosas hidráulicas cuadradas, de 15x15 cm, lisa, color a elegir colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 gris, con doble encolado, rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1 y 2 mm), y tratamiento superficial mediante aplicación con rodillo de producto impermeabilizante para el sellado de poros.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de baldosas hidráulicas cuadradas, de 15x15 cm, lisa, color a elegir colocadas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, con doble encolado, rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1 y 2 mm), y tratamiento superficial mediante aplicación con rodillo de producto impermeabilizante para el sellado de poros, y separadas de 1 a 2 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a pavimentar está limpia, sin restos de yeso, escombros o materiales colorantes, y se encuentra debidamente nivelada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de adhesivo. Encolado de la cara inferior de la baldosa. Colocación de las baldosas. Humectación y limpieza de la superficie. Relleno de juntas de separación entre baldosas. Limpieza del exceso de material de rejuntado con un paño húmedo. Aplicación del tratamiento superficial.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 48 horas siguientes a su colocación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSU030: Rodapié hidráulico, liso, para interiores, recibido con adhesivo cementoso normal, con doble encolado y rejuntado con mortero de juntas cementoso, para junta mínima.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de rodapié hidráulico, de 20x7 cm, liso, color a elegir, para interiores, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 gris, con doble encolado. Incluso replanteo, rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1 y 2 mm), y limpieza final.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el pavimento se encuentra colocado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las piezas. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Colocación del rodapié. Rejuntado. Limpieza del rodapié.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSN020: Pavimento continuo de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento continuo de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Sin incluir la preparación de la capa base existente, juntas de construcción, de retracción, de dilatación ni juntas perimetrales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cobertura del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RSN020b: Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre separadores homologados; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Sin incluir la preparación de la capa base existente, juntas de construcción, de retracción, de dilatación ni juntas perimetrales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY001: Trasdoso directo, realizado con placa de yeso laminado - [15 normal], anclada al paramento vertical mediante maestras; 30 mm de espesor total; separación entre maestras 600 mm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de trasdoso directo, de 30 mm de espesor total, formado por placa de yeso laminado tipo normal de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras de 90x50 y 0,55 mm de espesor, previamente anclada al paramento vertical cada 600 mm, con tornillos de acero. Incluso p/p de replanteo y trazado en forjados y paramentos de la ubicación de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación, anclaje al paramento soporte y nivelación de los perfiles auxiliares; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Se comprobará que la superficie soporte presenta suficiente planeidad para recibir las maestras, ya que la posible corrección de la planeidad en ellas está muy limitada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles. Replanteo sobre el paramento de las maestras. Colocación y anclaje al paramento soporte de los perfiles auxiliares. Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Unidad de obra RTB025: Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilería vista acabado lacado color blanco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisuradas, suspendido del forjado mediante perfilería vista acabado lacado color blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación. Totalmente terminado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Unidad de obra RVE010: Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte está terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla. Colocación del espejo. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El espejo tendrá una adecuada fijación al paramento. No presentará desportilladuras u otros defectos superficiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RVE010b: Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado con masilla al paramento. Incluso canteado perimetral, y masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte está terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de la masilla. Colocación del espejo.
Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El espejo tendrá una adecuada fijación al paramento. No presentará desportilladuras u otros defectos superficiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.11.- Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL005: Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAI001: Taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de acero inoxidable AISI 304, para adosar a la pared, acabado satinado, de 655x360x400 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/6 litros, de 385x360x150 mm, asiento y tapa de inodoro, de madera. Incluso codo para evacuación vertical del inodoro, tornillos de seguridad de acero inoxidable, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAD005: Plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color blanco, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAU001: Urinario con desagüe visto, funcionamiento sin agua, de 390x300x240 mm.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del

aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SAC010: Conjunto de aparatos sanitarios en aseo formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conjunto de aparatos sanitarios en aseo formado por: lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, gama básica, color blanco, de 520x410 mm; inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación de los aparatos y sellado con silicona. Totalmente instalados, conexionados, probados y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación de los aparatos. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación de aparatos. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMB010: Secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de secamanos eléctrico, de 650-1000 W de potencia calorífica, con carcasa de ABS de color blanco, con interruptor óptico por aproximación de las manos, de 330x220x687 mm. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMD010: Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SME010: Portarrollos de papel higiénico, doméstico, de 125x130x125 mm, con disposición mural, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado cromado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, doméstico, de 125x130x125 mm, con disposición mural, carcasa de acero inoxidable AISI 304 con acabado cromado. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SMH010: Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGL010: Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexas, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGI010: Grifería temporizada, instalación vista formada por fluxor para inodoro, de latón cromado y elementos de conexión y una llave de paso.**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por fluxor para inodoro, de latón cromado, con tiempo de flujo de 7 segundos, caudal de 1,5 l/s, conexión macho para la entrada de agua de 3/4". Incluso elementos de conexión y una llave de paso. Totalmente instalada, conexas, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del fluxor. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGD010: Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, elementos de conexión y válvula antirretorno.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, posibilidad de limitar la temperatura, con tiempo de flujo de 30 segundos, limitador de caudal a 8 l/min, acabado cromado, sin válvula de vaciado, para colocación en superficie. Incluso elementos de conexión y válvula antirretorno. Totalmente instalada, conexcionada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGU010: Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso recto mural para urinario y elementos de conexión.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso recto mural para urinario, con tiempo de flujo de 5 segundos, caudal de 9 l/min, para colocación en superficie. Incluso elementos de conexión. Totalmente instalada, conexiónada, probada y en funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexiónado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVT010: Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SVB010: Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y colocación del banco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SDS010: Pasamanos rectangular, de 140x75 mm, formado por: perfil de aluminio y ménsulas de ABS fijadas con tornillos y tacos de expansión al paramento, protección de vinilo de 2 mm de espesor, de color gris, fijada mediante clip al perfil de aluminio y remate en sus extremos con tapas de ABS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pasamanos rectangular, de 140x75 mm, formado por: perfil de aluminio y ménsulas de ABS fijadas con tornillos y tacos de expansión al paramento, protección de vinilo de 2 mm de espesor, de color gris, fijada mediante clip al perfil de aluminio y remate en sus extremos con tapas de ABS. Incluso cortes y uniones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie del paramento soporte está terminada y revestida.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los puntos de fijación. Fijación de las ménsulas al paramento. Inserción del perfil amortiguador. Fijación del perfil de aluminio. Colocación de la protección de vinilo. Colocación de las tapas en los extremos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.12.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UCM010: Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: CIMENTACIÓN: formada por zapatas y correas de hormigón armado sobre capa de hormigón de limpieza, realizadas con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; PÓRTICOS: formados por pilares, vigas y correas de acero UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, mediante uniones soldadas, con imprimación anticorrosiva realizada en taller; CUBIERTA: formada con chapa perfilada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, fijada a correa estructural. Incluso p/p de excavación, placas de anclaje a cimentación, curado del hormigón, solapes, accesorios de fijación, remates laterales, juntas de estanqueidad, encuentros y piezas especiales de remate. Trabajado y montado en taller y colocado en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.**
- **UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.**
- **NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.**
- **NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Excavación de tierras. Formación de la capa de hormigón de limpieza. Colocación de la armadura de la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Colocación y nivelación de las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de ejes de pilares. Ejecución de la estructura metálica de los pórticos. Aplomado. Fijación de la chapa de cubierta a los pórticos. Ejecución de encuentros especiales y remates.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto. Será estanca al agua. Todos los componentes metálicos tendrán libre dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJA040: Arado del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 20 cm, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con rotovator.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arado del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 20 cm, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con rotovator, efectuando dos pasadas cruzadas. Incluso p/p de remates perimetrales y en zonas especiales, señalización y protección del terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre el terreno laboreado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJA040b: Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluso p/p de recogida de restos y desechos, y carga sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo del terreno. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre el terreno laboreado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJA050: Aporte de tierra vegetal, suministrada en sacos y extendida con medios manuales, mediante pala, azada y rastrillo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada en sacos y extendida con medios manuales, mediante pala, azada y rastrillo, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Incluso p/p de perfilado del terreno, señalización y protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el acondicionamiento previo del terreno ha sido realizado y, si la superficie final es drenante, que tiene las pendientes adecuadas para la evacuación de aguas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN

Acopio de la tierra vegetal. Extendido de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará el paso de personas y vehículos sobre la tierra vegetal aportada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJM010: Macizo de Vinca (Vinca minor) de 0,1-0,2 m de altura, a razón de 4 plantas/m².

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo y plantación de macizo de Vinca (Vinca minor) de 0,1-0,2 m de altura, a razón de 4 plantas/m², suministradas en contenedor. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con motocultor. Abonado del terreno. Plantación. Recebo de mantillo. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVT010: Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 3 m de altura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 3 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los

postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Unidad de obra UVP010: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 650x250 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 650x250 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje: **NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UXB020: Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción $\leq 6\%$), clase resistente a la abrasión H (huella ≤ 23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido con cubilote, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y quedará alineado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UFF010: Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de rodadura de 5 cm de AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 5 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D, según UNE-EN 13108-1, coeficiente de Los Ángeles ≤ 25 , adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.**
- **PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie para la imprimación. Aplicación de la emulsión bituminosa. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa. Preparación de la superficie existente para la capa de mezcla bituminosa. Aprovechamiento de áridos para la fabricación de la mezcla bituminosa. Fabricación de la mezcla bituminosa. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Tramo de prueba para la capa de mezcla bituminosa.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UFR010: Firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa de 20 cm de espesor de HF-3,5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de firme rígido para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa de 20 cm de espesor de hormigón HF-3,5, resistencia a flexotracción a veintiocho días (28 d) de 3,5 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento $\geq 300 \text{ kg/m}^3$ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) $\leq 0,46$, tamaño máximo del árido grueso $< 40 \text{ mm}$, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35 ; juntas longitudinales con barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, colocadas a una separación de 1 m; juntas transversales cada 3,5 m; curado con pintura filmógena; sellado de juntas con cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.**
- **PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo del hormigón de firme. Preparación de la superficie de asiento para el vertido del hormigón de firme. Fabricación del hormigón de firme. Transporte del hormigón de firme. Colocación de los elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora. Colocación de los elementos de las juntas del hormigón de firme. Puesta en obra del hormigón de firme. Ejecución de juntas en fresco en el hormigón de firme. Terminación de la capa del hormigón de firme. Numeración y marcado de losas en el hormigón de firme. Curado del hormigón de firme. Ejecución de juntas serradas en el hormigón de firme. Sellado de las juntas en el hormigón de firme. Tramo de prueba para el hormigón de firme.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.13.- Gestión de residuos

Unidad de obra GTA010: Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GTB010: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010b: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010c: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRA010d: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 2,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRB010b: Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRB010c: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRB010d: Canon de vertido por entrega de contenedor de 2,5 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 2,5 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GEA010: Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ubicación en obra de bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN**FASES DE EJECUCIÓN**

Suministro y ubicación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los bidones quedarán situados en un lugar protegido hasta el momento de su transporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GEB010: Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de bidón de 60 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GEC010: Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 60 litros de capacidad con residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. Sin incluir el coste del recipiente ni el transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.14.- Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XMP010: Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción, según UNE-EN ISO 6892-1. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XMP020: Ensayo de aptitud al soldeo sobre una muestra soldada de perfil laminado, con determinación de: disminución de la carga total de rotura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra soldada de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para confirmar su aptitud al soldeo mediante la determinación de las siguientes características: disminución de la carga total de rotura. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con 2 sondeos hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 4 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 2 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 6 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 4 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe

geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

Unidad de obra XRI070: Visita del laboratorio a la obra, situada a una distancia de hasta 30 km.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Visita del laboratorio a la obra, situada a una distancia de hasta 30 km.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Estimación en función del tamaño de la obra.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de visitas realizadas por laboratorio acreditado.

Unidad de obra XRI080: Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se coordinará con la prueba final de la red interior de evacuación de aguas residuales cuando las circunstancias lo permitan, ya que la evacuación del agua empleada en la prueba de la red interior de suministro de agua facilitará la realización de la prueba de evacuación de aguas residuales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de un grupo de instalaciones particulares junto con la instalación general de suministro de agua de la que dependen, en condiciones de simultaneidad. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la red de suministro de agua está instalada y totalmente terminada, con sus componentes específicos y accesorios correctamente conectados para su normal funcionamiento.

Se comprobará que la red de evacuación de aguas residuales está totalmente terminada para recoger y evacuar todas las aguas empleadas durante la prueba.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XRI120: Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se coordinará con la prueba de servicio final de la red interior de suministro de agua cuando las circunstancias lo permitan, ya que la evacuación del agua empleada en la misma facilitará la realización de la prueba de evacuación de aguas residuales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la red de evacuación de aguas residuales está instalada y totalmente terminada, con sus componentes específicos y accesorios correctamente conectados para su normal funcionamiento.

Se comprobará que la red de suministro de agua está totalmente terminada para poder proporcionar el caudal de agua necesario durante la prueba.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

2.2.15.- Seguridad y salud

Unidad de obra YCB030: Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCI040: Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m² en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en estructuras prefabricadas de hormigón y estructuras metálicas, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de cuerda perimetral, cuerda de atado para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de las redes con cuerdas de atado y de unión. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCK010: Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm y rodapié de malla de polietileno de alta densidad, color verde, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, durante los trabajos en el interior, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso p/p de cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los anclajes. Colocación de los anclajes de la red al forjado. Colocación de las redes con cuerdas de unión. Desmontaje del conjunto. Retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCK020: Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de los orificios en los laterales del hueco de la ventana. Montaje del conjunto. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCM020: Marquesina de protección del acceso al edificio ante la posible caída de objetos formada por estructura metálica tubular de 1,50 m de ancho y 3,00 m de altura y plataforma de tablero de madera de 22 mm de espesor, con rodapié. Amortizable la estructura en 8 usos y la plataforma en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Marquesina de protección del acceso al edificio ante la posible caída de objetos formada por: estructura metálica tubular de 1,50 m de ancho y 3,00 m de altura, amortizable en 8 usos y plataforma de tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, reforzado en su parte inferior por tabloncillos clavados en sentido contrario, con rodapié de tabloncillo de 15x5,2 cm, amortizable en 4 usos. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje de la estructura. Colocación de la plataforma sobre la estructura. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCN030: Pasarela peatonal en voladizo, de 0,60 m de anchura útil, de protección perimetral de cubierta con alero, formada por plataforma de chapa perforada de acero galvanizado, barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos de acero, fijados al paramento con una placa metálica. Amortizable la plataforma en 20 usos, los guardacuerpos en 20 usos, las barandillas en 150 usos y los rodapiés en 150 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección perimetral de cubierta con alero mediante pasarela peatonal en voladizo, de 0,60 m de anchura útil, formada por: plataforma de chapa perforada de acero galvanizado con perforaciones redondas paralelas de diámetro 8 mm, amortizable en 20 usos; barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos de seguridad, compuesto por tubo rectangular metálico de 1,9 m de longitud y una base fija formada por placa metálica para la fijación al paramento, tubo rectangular metálico con perforaciones para permitir el desplazamiento del tubo vertical y tubo metálico de refuerzo para estabilizar la base, separados entre sí una distancia máxima de 1,4 m, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de piezas especiales de principio y final de tramo, anillas de fijación de la plataforma a los soportes y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- **UNE-EN 1808. Requisitos de seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable. Cálculo de diseño, criterios de estabilidad, construcción. Ensayos.**
- **UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, método de ensayo.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**AMBIENTALES**

No se iniciarán los trabajos de montaje o desmontaje con lluvia, viento o nieve.

FASES DE EJECUCIÓN

Fijación de la placa al paramento. Colocación de los guardacuerpos. Colocación de la plataforma. Colocación de la barandilla principal. Colocación de la barandilla intermedia. Colocación del rodapié. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCU010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIC010: Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YID010: Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIP010: Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU005: Mono de protección, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIV010: Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una máscara completa, clase 1, que cubre los ojos, la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: **Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC010: Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YPC020: Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YPC030: Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Unidad de obra YPM010: 10 taquillas individuales, 10 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, 2 portarrollos, 2 jaboneras en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, 2 portarrollos (amortizables en 3 usos), 2 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPL010: Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS020: Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS030: Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS031: Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS032: Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS033: Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSS034: Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSM006: Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señalización y delimitación de zonas de trabajo mediante doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color

amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje de las vallas. Colocación de la cinta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible,

dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En León, Diciembre de 2018

Fdo.: Arturo García González

**DOCUMENTO N°4.
PRESUPUESTO**

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N°1
2. CUADRO DE PRECIOS N°2
3. MEDICIONES
4. PRESUPUESTO
 - 4.1. Presupuestos parciales
 - 4.2 Presupuesto de ejecución material
 - 4.3. Presupuesto de ejecución por contrata
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 Movimiento de tierras m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,64	SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2	m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	7,96	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.4	m³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	0,75	SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	2 Cimentaciones		
	2.1 Cimentaciones almacenes grano		
2.1.1	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,8 kg/m³.	127,22	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.1.2	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.3	m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x65 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	390,01	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON UN CÉNTIMO
2.1.4	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.	419,50	CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.2 Cimentaciones almacén biomasa			
2.2.1	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	186,71	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.2	m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	393,67	TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.3	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3 Cimentaciones zona administrativa			
2.3.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3.2	m ³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	186,71	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.3	m ³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m ³ , y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	403,15	CUATROCIENTOS TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.4 Cimentaciones recinto PCI			
2.4.1	m ² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4.2	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	186,71	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.4.3	m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	403,15	CUATROCIENTOS TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3 Saneamiento			
3.1	m Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.2	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	13,76	TRECE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	15,61	QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.4	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	19,97	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.5	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	25,66	VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.6	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	34,21	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.7	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	102,35	CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.8	Ud Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.	103,68	CIENTO TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.9	Ud Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa.	131,95	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.10	Ud Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.	169,48	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.11	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	159,05	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.12	m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	106,80	CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.13	m Canalón circular de PVC, con oxido de titanio, par encolar de desarrollo 125 mm, color gris claro	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.14	m Canalón circular PVC, con oxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro	7,73	SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.15	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.16	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas p luviales, formado por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro	10,79	DIEZ EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.17	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,13	SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.18	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,77	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4 Soleras			
4.1	m Corte con sierra de disco de pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, para formación de junta de retracción.	3,63	TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	m ² Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico.	29,56	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5 Estructuras			
5.1 Estructura almacenes grano			
5.1.1	m ³ Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=5,7 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.	254,80	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5.1.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1.3	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.1.4	kg Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.5	kg Acero S275JR en cruces de san andrés	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2 Estructura almacén biomasa			
5.2.1	m³ Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=4,00 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.	254,80	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5.2.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.2.3	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.2.4	kg Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2.5	kg Acero S275JR en cruces de san andrés	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.3 Estructura zona administrativa			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3.1	m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.	442,06	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.3.2	m³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	261,56	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3.3	m³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.	21,90	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
5.4 Estructura recinto PCI			
5.4.1	m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.	442,06	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.4.2	m³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	261,56	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4.3	m³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.	21,90	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
6 Cubiertas			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	m ² Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 33%.	12,83	DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2	m ² Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 50%.	12,83	DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.3	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	40,45	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.4	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	40,45	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7 Albañilería y revestimientos			
7.1	m ² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo formado por placas lisas de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.	17,76	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.2	m ² Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	22,97	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	7,36	SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.4	m ² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm.	14,28	CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
7.5	m ² Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.6	m ² Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	23,79	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.7	m Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA" y rejuntado con mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm.	5,73	CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.8	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua 3%<=E<6%, grupo BIIa, resistencia al deslizamiento Rd>45, clase 3, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	20,44	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.9	m ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	22,75	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1	8 Carpintería Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas, de dimensiones 1600 x 2100 mm, y premarco.	803,55	OCHOCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	204,86	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.3	Ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.	263,49	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4	Ud Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	122,87	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9 Instalación eléctrica			
9.1 Luminarias interiores.			
9.1.1	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	211,39	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.1.2	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	101,54	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1.3	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas de LED de 14 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	194,98	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.1.4	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	100,05	CIEEN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.1.5	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 42 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	101,54	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2 Luminarias exteriores.			
9.2.1	Ud Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).	145,45	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.2.2	Ud Nº de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).	164,45	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.2.3	Ud Nº de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	183,45	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3 Conductores			
9.3.1	m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	132,31	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
9.3.2	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,39	UN EURO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.3.3	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,02	DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
9.3.4	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,71	SETENTA Y UN CÉNTIMOS
9.3.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.3.7	m Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x185/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	12,06	DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.3.8	m Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x300/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	15,54	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.4 Cuadros eléctricos			
9.4.1	Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.	2.320,87	DOS MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.4.2	Ud Cuadro Secundario de fuerza 1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	983,25	NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.4.3	Ud Cuadro Secundario de alumbrado 2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	276,43	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.4.4	Ud bytt	1.225,64	MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.5 Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes, conmutadores...)			
9.5.1	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	9,80	NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.5.2	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	9,84	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.6 Centro de transformación			
9.6.1	Ud Centro de seccionamiento y transformación para 400 kVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión con cable de aluminio 20/24 kV., terminales, accesorios, transporte y conexionado.	32.716,86	TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.7 Otros			
9.7.1	Ud Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm.	383,22	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
9.7.2	Ud Batería automática de condensadores, para 36 kVAr de potencia reactiva, de 4 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles.	1.234,15	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7.3	Ud Módulo para contador trifásico, montaje exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección.	177,50	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10 Instalación de fontanería			
10.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	344,61	TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 15 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,64	CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11 Instalación de protección contra incendios			
11.1	Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.2	Ud Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.3	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	40,02	CUARENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11.4	Ud Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor.	72,11	SETENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
11.5	Ud Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, para enterrar en posición horizontal, con cuñas de apoyo. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.	23.083,20	VEINTITRES MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.6	Ud Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.	383,38	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.7	Ud Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	138,93	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.8	Ud Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	45,45	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.9	Ud Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.	17.157,26	DIECISIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	12 Maquinaria y equipamiento		
12.1	Us Secadero continuo vertical para secado de cereal, con una capacidad de trabajo de 30 t/h. Dimensiones: 4,00 x 8,50 x 24,24 m. Totalmente instalado y preparado para su utilización. Potencia 97 kW.	317.076,00	TRESCIENTOS DIECISIETE MIL SETENTA Y SEIS EUROS
12.2	Ud Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 6,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de descarga. Potencia 4,00 kW.	4.125,00	CUATRO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS
12.3	Ud Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 14,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de carga. Potencia 5,37 kW.	10.312,00	DIEZ MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.4	Ud Transportador de banda transversal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 48 metros de longitud y 20,13 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	9.167,50	NUEVE MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.5	Ud Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 50 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	3.667,00	TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS
12.6	Ud Transportador de banda de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 11,70 metros de longitud y 7.00 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	3.055,83	TRES MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.7	Ud Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 20 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	1.466,00	MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS
12.8	Ud Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:28,00 m, de 50 t/h. Potencia de 13,42 kW.	12.350,00	DOCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS
12.9	Ud Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:22,00 m, de 50 t/h. Potencia de 10,07 kW.	9.870,00	NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA EUROS
12.10	Ud Tolva de descarga a granel de construcción modular insertada en foso de hormigón de 4 metros de profundidad. Medidas: 6m x 3m x 3m con capacidad de 28,4 m3. Incluye transportador de cadenas.	11.520,00	ONCE MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS
12.11	Ud Báscula puente electrónica de pesaje de vehículos con capacidad máxima de 45 t y dimensiones 14 m x 3 m. Elevada del suelo 30 cm. Potencia 1 kW	15.240,00	QUINCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
12.12	Ud Aspirador de partículas de polvo e impurezas ligeras del grano con una capacidad de trabajo de hasta 50 t/h con una potencia de 2,20 kW. Incluye instalación y puesta a punto.	27.726,66	VEINTISIETE MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.13	Ud Sonda neumática toma muestras completa, totalmente instalada.Potencia eléctrica 1 kW	14.525,32	CATORCE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
12.14	Ud Ventilador de aire en recirculación 15 kW.	3.244,86	TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.15	Ud Ventilador de aire saliente 3 kW	1.215,22	MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
13 Urbanización			
13.1	m² Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.	54,94	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.2	m² Desbroce del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con desbrozadora de martillos.	0,04	CUATRO CÉNTIMOS
13.3	m² Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de 10 cm de S25; capa de rodadura de 5 cm de D12.	19,99	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.4	m Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada tipo Hércules, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	24,64	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14 Control de calidad			
14.1	Ud Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.	808,63	OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.2	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	10,72	DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.3	Ud Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión.	279,49	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.4	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado, con determinación de la aptitud al soldeo.	135,19	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
14.5	Ud Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	51,42	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.6	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	70,35	SETENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.7	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	179,89	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.8	Ud Inspección visual sobre una unión soldada.	60,76	SESENTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.9	Ud Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales.	212,90	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
14.10	Ud Ensayo sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, con determinación de: características geométricas, aspecto y textura.	153,11	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
14.11	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia.	169,80	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
14.12	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	169,80	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
14.13	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie mediante inundación.	245,63	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.14	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	276,13	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
14.15	Ud Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto. Ruido aéreo: en separación entre área protegida y de actividad, en separación entre área protegida y cualquier otra, en separación entre área habitable y cualquier otra, en elemento horizontal, en fachada. Ruido de impacto: en elemento horizontal.	1.022,24	MIL VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15 Gestión de residuos de la construcción y demolición			
15.1	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	3,81	TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
15.2	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	36,32	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
15.3	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	81,33	OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
15.4	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	80,32	OCHENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	24,19	VEINTICUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
15.6	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	149,74	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.7	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	21,19	VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
15.8	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	36,62	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
16 Seguridad y salud			
16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales			
16.1.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	95,11	NOVENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
16.1.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	130,13	CIENTO TREINTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
16.1.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	81,16	OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.1.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	116,61	CIENTO DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.1.5	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.	195,92	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.1.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	96,97	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.1.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	391,04	TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
16.1.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	165,81	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
16.2 Protecciones individuales			
16.2.1	Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos.	0,22	VEINTIDOS CÉNTIMOS
16.2.2	Ud Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
16.2.3	Ud Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	3,79	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.2.4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.2.5	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	2,45	DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.2.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	3,16	TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
16.2.7	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
16.2.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	9,84	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	3,54	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	19,38	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.2.11	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	7,34	SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.12	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	25,86	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.2.13	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	4,33	CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
16.2.14	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2,28	DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
16.2.15	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	4,51	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.2.16	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	2,97	DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.2.17	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	2,72	DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.3 Protecciones colectivas			
16.3.1	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	9,76	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.3.2	m ² Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	4,51	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3.3	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.3.4	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².	10,26	DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
16.3.5	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	18,61	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	267,84	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.3.7	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	128,12	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
16.3.8	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
16.3.9	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	14,27	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
16.3.10	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	8,93	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.4 Medicina preventiva y formación			
16.4.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	93,91	NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
16.4.2	Ud Camilla portátil para evacuaciones.	33,63	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.4.3	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	96,72	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.4.4	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
16.5 Señalización provisional de obras			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.5.1	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.2	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.3	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.4	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
En León, a diciembre de 2018			
Arturo García González <i>Ingeniero Técnico Agrícola</i>			

Cuadro de Precios nº 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.1	<p>m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Iib fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,8 kg/m³.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,229 h 18,560 4,25</p> <p>Ayudante estructurista. 0,229 h 17,330 3,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 37,802 kg 0,910 34,40</p> <p>Separador homologado para ciment... 7,000 Ud 0,130 0,91</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/Iib, fabrica... 1,100 m³ 70,390 77,43</p> <p>Tubo de PVC liso para pasatubos,... 0,020 m 6,500 0,13</p> <p>(Resto obra) 2,42</p> <p>3% Costes indirectos 3,71</p>		
2.1.2	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,007 h 18,890 0,13</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,014 h 17,330 0,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20... 0,105 m³ 54,340 5,71</p> <p>(Resto obra) 0,12</p> <p>3% Costes indirectos 0,19</p>		127,22
2.1.3	<p>m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x65 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/Iib fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 1,169 h 18,560 21,70</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 2,060 h 18,560 38,23</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,331 h 18,890 6,25</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 1,169 h 17,330 20,26</p> <p>Ayudante encofrador. 2,060 h 17,650 36,36</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 1,334 h 17,330 23,12</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 150,000 kg 0,910 136,50</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Madera de pino. 0,013 m³ 228,160 2,97</p> <p>Agente desmoldeante, a base de a... 0,126 l 1,900 0,24</p> <p>Tablero de madera tratada, de 22... 0,195 m² 35,930 7,01</p> <p>Estructura soporte para encofrad... 0,032 m² 81,430 2,61</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 1,355 kg 1,100 1,49</p> <p>Puntas de acero de 20x100 mm. 0,169 kg 7,000 1,18</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/Iib, fabrica... 1,050 m³ 68,220 71,63</p> <p>Puntal metálico telescópico, de ... 0,113 Ud 12,040 1,36</p> <p>(Resto obra) 7,42</p> <p>3% Costes indirectos 11,36</p>		6,39
			390,01

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 3,323 h 18,590 61,77</p> <p>Ayudante electricista. 3,323 h 16,780 55,76</p> <p>(Materiales)</p> <p>Punto de separación pica-cable f... 2,000 Ud 13,730 27,46</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 3... 90,000 m 2,250 202,50</p> <p>Electrodo para red de toma de ti... 2,000 Ud 14,430 28,86</p> <p>Soldadura aluminotérmica del cab... 6,000 Ud 3,670 22,02</p> <p>Material auxiliar para instalaci... 1,000 Ud 0,920 0,92</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 7,99 12,22</p>		
2.2.1	<p>2.2 Cimentaciones almacén biomasa</p> <p>m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 0,150 h 18,560 2,78</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,047 h 18,890 0,89</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 0,150 h 17,330 2,60</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,234 h 17,330 4,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 100,000 kg 0,910 91,00</p> <p>Separador homologado para ciment... 7,000 Ud 0,130 0,91</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 0,400 kg 1,100 0,44</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabrica... 1,100 m³ 68,220 75,04</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 3,55 5,44</p>		419,50
2.2.2	<p>m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 1,169 h 18,560 21,70</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 1,826 h 18,560 33,89</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,331 h 18,890 6,25</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 1,169 h 17,330 20,26</p> <p>Ayudante encofrador. 1,826 h 17,650 32,23</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 1,334 h 17,330 23,12</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 150,000 kg 0,910 136,50</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Madera de pino. 0,011 m³ 228,160 2,51</p> <p>Agente desmoldeante, a base de a... 0,111 l 1,900 0,21</p> <p>Tablero de madera tratada, de 22... 0,173 m² 35,930 6,22</p> <p>Estructura soporte para encofrad... 0,029 m² 81,430 2,36</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 1,355 kg 1,100 1,49</p> <p>Puntas de acero de 20x100 mm. 0,150 kg 7,000 1,05</p> <p>Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-4... 1,050 m³ 81,330 85,40</p> <p>Puntal metálico telescópico, de ... 0,100 Ud 12,040 1,20</p>		186,71

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	7,49	
	3% Costes indirectos	11,47	
2.2.3	m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. (Mano de obra) Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,007 h 18,890 0,13 Ayudante montador de estructura ... 0,014 h 17,330 0,24 (Materiales) Hormigón de limpieza HL-150/B/20... 0,105 m³ 54,340 5,71 (Resto obra) 0,12 3% Costes indirectos 0,19		393,67
2.3.1	2.3 Cimentaciones zona administrativa m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. (Mano de obra) Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,007 h 18,890 0,13 Ayudante montador de estructura ... 0,014 h 17,330 0,24 (Materiales) Hormigón de limpieza HL-150/B/20... 0,105 m³ 54,340 5,71 (Resto obra) 0,12 3% Costes indirectos 0,19		6,39
2.3.2	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. (Mano de obra) Oficial 1ª encofrador. 0,150 h 18,560 2,78 Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,047 h 18,890 0,89 Ayudante estructurista, en traba... 0,150 h 17,330 2,60 Ayudante montador de estructura ... 0,234 h 17,330 4,06 (Materiales) Acero en barras corrugadas, UNE-... 100,000 kg 0,910 91,00 Separador homologado para ciment... 7,000 Ud 0,130 0,91 Alambre galvanizado para atar, d... 0,400 kg 1,100 0,44 Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabrica... 1,100 m³ 68,220 75,04 (Resto obra) 3,55 3% Costes indirectos 5,44		6,39
			186,71

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.3.3	<p>m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 1,169 h 18,560 21,70</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 2,029 h 18,560 37,66</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,331 h 18,890 6,25</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 1,169 h 17,330 20,26</p> <p>Ayudante encofrador. 2,029 h 17,650 35,81</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 1,334 h 17,330 23,12</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 150,000 kg 0,910 136,50</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Madera de pino. 0,013 m³ 228,160 2,97</p> <p>Agente desmoldeante, a base de a... 0,126 l 1,900 0,24</p> <p>Tablero de madera tratada, de 22... 0,192 m² 35,930 6,90</p> <p>Estructura soporte para encofrad... 0,032 m² 81,430 2,61</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 1,355 kg 1,100 1,49</p> <p>Puntas de acero de 20x100 mm. 0,167 kg 7,000 1,17</p> <p>Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-4... 1,050 m³ 81,330 85,40</p> <p>Puntal metálico telescópico, de ... 0,111 Ud 12,040 1,34</p> <p>(Resto obra) 7,67</p> <p>3% Costes indirectos 11,74</p>		
2.4.1	<p>2.4 Cimentaciones recinto PCI</p> <p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,007 h 18,890 0,13</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,014 h 17,330 0,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20... 0,105 m³ 54,340 5,71</p> <p>(Resto obra) 0,12</p> <p>3% Costes indirectos 0,19</p>		403,15
			6,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4.2	<p>m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 0,150 h 18,560 2,78</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,047 h 18,890 0,89</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 0,150 h 17,330 2,60</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,234 h 17,330 4,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 100,000 kg 0,910 91,00</p> <p>Separador homologado para ciment... 7,000 Ud 0,130 0,91</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 0,400 kg 1,100 0,44</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabrica... 1,100 m³ 68,220 75,04</p> <p>(Resto obra) 3,55</p> <p>3% Costes indirectos 5,44</p>		
2.4.3	<p>m³ Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 1,169 h 18,560 21,70</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 2,029 h 18,560 37,66</p> <p>Oficial 1ª estructurista, en tra... 0,331 h 18,890 6,25</p> <p>Ayudante estructurista, en traba... 1,169 h 17,330 20,26</p> <p>Ayudante encofrador. 2,029 h 17,650 35,81</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 1,334 h 17,330 23,12</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 150,000 kg 0,910 136,50</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Madera de pino. 0,013 m³ 228,160 2,97</p> <p>Agente desmoldeante, a base de a... 0,126 l 1,900 0,24</p> <p>Tablero de madera tratada, de 22... 0,192 m² 35,930 6,90</p> <p>Estructura soporte para encofrad... 0,032 m² 81,430 2,61</p> <p>Alambre galvanizado para atar, d... 1,355 kg 1,100 1,49</p> <p>Puntas de acero de 20x100 mm. 0,167 kg 7,000 1,17</p> <p>Hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12-4... 1,050 m³ 81,330 85,40</p> <p>Puntal metálico telescópico, de ... 0,111 Ud 12,040 1,34</p> <p>(Resto obra) 7,67</p> <p>3% Costes indirectos 11,74</p>		186,71
	3 Saneamiento		403,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe																																													
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																																												
3.1	<p>m Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Sin descomposición 3% Costes indirectos</p>	10,00																																													
		0,30	10,30																																												
3.2	<p>m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Oficial 1ª fontanero.</td> <td style="width: 10%;">0,077 h</td> <td style="width: 15%;">18,270</td> <td style="width: 10%;">1,41</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td>0,071 h</td> <td>17,680</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>Ayudante fontanero.</td> <td>0,039 h</td> <td>16,470</td> <td>0,64</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td>0,135 h</td> <td>14,990</td> <td>2,02</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Camión cisterna de 8 m³ de capac...</td> <td style="width: 10%;">0,002 h</td> <td style="width: 15%;">38,090</td> <td style="width: 10%;">0,08</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual,...</td> <td>0,171 h</td> <td>3,330</td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td>Dumper de descarga frontal de 2 ...</td> <td>0,023 h</td> <td>8,720</td> <td>0,20</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Arena de 0 a 5 mm de diámetro.</td> <td style="width: 10%;">0,299 m³</td> <td style="width: 15%;">10,950</td> <td style="width: 10%;">3,27</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, para saneamien...</td> <td>1,051 m</td> <td>2,740</td> <td>2,88</td> </tr> <tr> <td>Líquido limpiador para pegado me...</td> <td>0,043 l</td> <td>10,090</td> <td>0,43</td> </tr> <tr> <td>Adhesivo para tubos y accesorios...</td> <td>0,022 l</td> <td>15,370</td> <td>0,34</td> </tr> </table> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	Oficial 1ª fontanero.	0,077 h	18,270	1,41	Oficial 1ª construcción.	0,071 h	17,680	1,26	Ayudante fontanero.	0,039 h	16,470	0,64	Peón ordinario construcción.	0,135 h	14,990	2,02	Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,002 h	38,090	0,08	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,171 h	3,330	0,57	Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,023 h	8,720	0,20	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,299 m ³	10,950	3,27	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,051 m	2,740	2,88	Líquido limpiador para pegado me...	0,043 l	10,090	0,43	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,022 l	15,370	0,34		0,26 0,40
Oficial 1ª fontanero.	0,077 h	18,270	1,41																																												
Oficial 1ª construcción.	0,071 h	17,680	1,26																																												
Ayudante fontanero.	0,039 h	16,470	0,64																																												
Peón ordinario construcción.	0,135 h	14,990	2,02																																												
Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,002 h	38,090	0,08																																												
Pisón vibrante de guiado manual,...	0,171 h	3,330	0,57																																												
Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,023 h	8,720	0,20																																												
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,299 m ³	10,950	3,27																																												
Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,051 m	2,740	2,88																																												
Líquido limpiador para pegado me...	0,043 l	10,090	0,43																																												
Adhesivo para tubos y accesorios...	0,022 l	15,370	0,34																																												
3.3	<p>m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Oficial 1ª fontanero.</td> <td style="width: 10%;">0,088 h</td> <td style="width: 15%;">18,270</td> <td style="width: 10%;">1,61</td> </tr> <tr> <td>Oficial 1ª construcción.</td> <td>0,081 h</td> <td>17,680</td> <td>1,43</td> </tr> <tr> <td>Ayudante fontanero.</td> <td>0,044 h</td> <td>16,470</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>Peón ordinario construcción.</td> <td>0,142 h</td> <td>14,990</td> <td>2,13</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Camión cisterna de 8 m³ de capac...</td> <td style="width: 10%;">0,002 h</td> <td style="width: 15%;">38,090</td> <td style="width: 10%;">0,08</td> </tr> <tr> <td>Pisón vibrante de guiado manual,...</td> <td>0,183 h</td> <td>3,330</td> <td>0,61</td> </tr> <tr> <td>Dumper de descarga frontal de 2 ...</td> <td>0,024 h</td> <td>8,720</td> <td>0,21</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Arena de 0 a 5 mm de diámetro.</td> <td style="width: 10%;">0,313 m³</td> <td style="width: 15%;">10,950</td> <td style="width: 10%;">3,43</td> </tr> <tr> <td>Tubo de PVC liso, para saneamien...</td> <td>1,050 m</td> <td>3,590</td> <td>3,77</td> </tr> <tr> <td>Líquido limpiador para pegado me...</td> <td>0,049 l</td> <td>10,090</td> <td>0,49</td> </tr> <tr> <td>Adhesivo para tubos y accesorios...</td> <td>0,025 l</td> <td>15,370</td> <td>0,38</td> </tr> </table> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	Oficial 1ª fontanero.	0,088 h	18,270	1,61	Oficial 1ª construcción.	0,081 h	17,680	1,43	Ayudante fontanero.	0,044 h	16,470	0,72	Peón ordinario construcción.	0,142 h	14,990	2,13	Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,002 h	38,090	0,08	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,183 h	3,330	0,61	Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,024 h	8,720	0,21	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,313 m ³	10,950	3,43	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	3,590	3,77	Líquido limpiador para pegado me...	0,049 l	10,090	0,49	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,025 l	15,370	0,38		0,30 0,45
Oficial 1ª fontanero.	0,088 h	18,270	1,61																																												
Oficial 1ª construcción.	0,081 h	17,680	1,43																																												
Ayudante fontanero.	0,044 h	16,470	0,72																																												
Peón ordinario construcción.	0,142 h	14,990	2,13																																												
Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,002 h	38,090	0,08																																												
Pisón vibrante de guiado manual,...	0,183 h	3,330	0,61																																												
Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,024 h	8,720	0,21																																												
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,313 m ³	10,950	3,43																																												
Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	3,590	3,77																																												
Líquido limpiador para pegado me...	0,049 l	10,090	0,49																																												
Adhesivo para tubos y accesorios...	0,025 l	15,370	0,38																																												
			13,76																																												
			15,61																																												

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.4	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,113 h	18,270	2,06
	Oficial 1ª construcción.	0,103 h	17,680	1,82
	Ayudante fontanero.	0,056 h	16,470	0,92
	Peón ordinario construcción.	0,159 h	14,990	2,38
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,003 h	38,090	0,11
	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,204 h	3,330	0,68
	Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,028 h	8,720	0,24
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,346 m ³	10,950	3,79
	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	5,610	5,89
	Líquido limpiador para pegado me...	0,063 l	10,090	0,64
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,031 l	15,370	0,48
	(Resto obra)			0,38
	3% Costes indirectos			0,58
3.5	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,141 h	18,270	2,58
	Oficial 1ª construcción.	0,129 h	17,680	2,28
	Ayudante fontanero.	0,070 h	16,470	1,15
	Peón ordinario construcción.	0,178 h	14,990	2,67
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,003 h	38,090	0,11
	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,228 h	3,330	0,76
	Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,030 h	8,720	0,26
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,385 m ³	10,950	4,22
	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	8,560	8,99
	Líquido limpiador para pegado me...	0,079 l	10,090	0,80
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,039 l	15,370	0,60
	(Resto obra)			0,49
	3% Costes indirectos			0,75
3.6	m Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,176 h	18,270	3,22
	Oficial 1ª construcción.	0,161 h	17,680	2,85
	Ayudante fontanero.	0,088 h	16,470	1,45
	Peón ordinario construcción.	0,203 h	14,990	3,04
	(Maquinaria)			
	Camión cisterna de 8 m ³ de capac...	0,003 h	38,090	0,11
	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,261 h	3,330	0,87
	Dumper de descarga frontal de 2 ...	0,034 h	8,720	0,30
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,435 m ³	10,950	4,76
	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	13,540	14,22
	Líquido limpiador para pegado me...	0,098 l	10,090	0,99
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,049 l	15,370	0,75
	(Resto obra)			0,65
	3% Costes indirectos			1,00
			34,21	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.7	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	0,571 h	17,680
	Peón ordinario construcción.	0,418 h	14,990
	(Materiales)		
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado...	0,099 m³	58,600
	Arqueta registrable de polipropi...	1,000 Ud	41,520
	Tapa de PVC, para arquetas de sa...	1,000 Ud	27,730
	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 m...	1,000 Ud	6,000
	(Resto obra)		1,95
	3% Costes indirectos		2,98
			102,35
3.8	Ud Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	0,616 h	17,680
	Peón ordinario construcción.	0,450 h	14,990
	(Materiales)		
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado...	0,121 m³	58,600
	Arqueta con fondo, registrable, ...	1,000 Ud	49,200
	Marco y tapa prefabricados de ho...	1,000 Ud	18,760
	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 m...	1,000 Ud	6,000
	(Resto obra)		1,97
	3% Costes indirectos		3,02
			103,68
3.9	Ud Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	0,672 h	17,680
	Peón ordinario construcción.	0,489 h	14,990
	(Materiales)		
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado...	0,147 m³	58,600
	Arqueta con fondo, registrable, ...	1,000 Ud	65,550
	Marco y tapa prefabricados de ho...	1,000 Ud	26,230
	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 m...	1,000 Ud	6,000
	(Resto obra)		2,51
	3% Costes indirectos		3,84
			131,95

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.10	<p>Ud Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 1,721 h 17,680</p> <p>Peón ordinario construcción. 1,619 h 14,990</p> <p>(Materiales)</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elab... 146,000 Ud 0,350</p> <p>Agua. 0,029 m³ 1,390</p> <p>Mortero industrial para albañile... 0,102 t 29,050</p> <p>Mortero industrial para albañile... 0,058 t 35,850</p> <p>Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabric... 0,220 m³ 81,450</p> <p>Tapa de hormigón armado prefabri... 1,000 Ud 21,280</p> <p>Codo 45° de PVC liso, D=125 mm. 1,000 Ud 4,210</p> <p>Conjunto de elementos necesarios... 1,000 Ud 7,020</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>		
			169,48
3.11	<p>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 2,798 h 17,680</p> <p>Peón especializado construcción. 4,500 h 16,000</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 1,884 h 3,780</p> <p>Compresor portátil diesel media ... 0,942 h 6,410</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua. 0,022 m³ 1,390</p> <p>Mortero industrial para albañile... 0,122 t 29,050</p> <p>Material para ejecución de junta... 1,000 Ud 13,190</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>		
			159,05

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.12	m Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,203 h	18,270	3,71
	Oficial 1ª construcción.	1,754 h	17,680	31,01
	Ayudante fontanero.	0,203 h	16,470	3,34
	Peón especializado construcción.	0,877 h	16,000	14,03
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora sobre neumáticos,...	0,028 h	33,800	0,95
	Pisón vibrante de guiado manual,...	0,210 h	3,330	0,70
	Martillo neumático.	1,008 h	3,780	3,81
	Compresor portátil eléctrico 5 m...	1,006 h	6,390	6,43
	(Materiales)			
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,501 m³	10,950	5,49
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado...	0,107 m³	55,390	5,93
	Tubo de PVC liso, para saneamien...	1,050 m	21,050	22,10
	Líquido limpiador para pegado me...	0,124 l	10,090	1,25
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,062 l	15,370	0,95
(Resto obra)			3,99	
3% Costes indirectos			3,11	
			106,80	
3.13	m Canalón circular de PVC, con oxido de titanio, par encolar de desarrollo 125 mm, color gris claro			
	Sin descomposición		9,50	
	3% Costes indirectos		0,29	
			9,79	
3.14	m Canalón circular PVC, con oxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro			
	Sin descomposición		7,50	
	3% Costes indirectos		0,23	
			7,73	
3.15	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero.	0,066 h	18,590	1,23
	Ayudante fontanero.	0,033 h	16,780	0,55
	(Materiales)			
	Líquido limpiador para pegado me...	0,011 l	10,090	0,11
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,006 l	15,370	0,09
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm d...	1,000 m	6,030	6,03
	Material auxiliar para montaje y...	1,000 Ud	0,750	0,75
	(Resto obra)			0,18
	3% Costes indirectos			0,27
				9,21
3.16	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro			
	Sin descomposición		10,48	
	3% Costes indirectos		0,31	
			10,79	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.17	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,078 h	18,590
	Ayudante fontanero.	0,039 h	16,780
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado me...	0,010 l	10,090
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,005 l	15,370
	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm d...	1,000 m	4,000
	Material auxiliar para montaje y...	1,000 Ud	0,500
	(Resto obra)		0,14
3% Costes indirectos		0,21	
			7,13
3.18	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero.	0,086 h	18,590
	Ayudante fontanero.	0,043 h	16,780
	(Materiales)		
	Líquido limpiador para pegado me...	0,011 l	10,090
	Adhesivo para tubos y accesorios...	0,006 l	15,370
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm d...	1,000 m	6,030
	Material auxiliar para montaje y...	1,000 Ud	0,750
	(Resto obra)		0,19
3% Costes indirectos		0,28	
			9,77
4.1	4 Soleras		
	m Corte con sierra de disco de pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, para formación de junta de retracción.		
	(Mano de obra)		
	Peón especializado construcción.	0,135 h	16,000
	(Maquinaria)		
	Equipo para corte de juntas en s...	0,143 h	9,030
(Resto obra)		0,07	
3% Costes indirectos		0,11	
			3,63
4.2	m² Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.		
	Sin descomposición		28,70
	3% Costes indirectos		0,86
			29,56
	5 Estructuras		
	5.1 Estructura almacenes grano		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	<p>m³ Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=5,7 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,409 h 18,560 7,59</p> <p>Oficial 1ª encofrador. 0,919 h 18,560 17,06</p> <p>Ayudante estructurista. 0,409 h 17,330 7,09</p> <p>Ayudante encofrador. 1,124 h 17,330 19,48</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión bomba estacionado en obra... 0,038 h 161,570 6,14</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 50,000 kg 0,910 45,50</p> <p>Separador homologado para muros. 8,000 Ud 0,050 0,40</p> <p>Desencofrante biodegradable comp... 0,059 l 3,550 0,21</p> <p>Superficie encofrante de sistema... 5,555 m² 4,540 25,22</p> <p>Estructura soporte de sistema de... 0,019 m 5,140 0,10</p> <p>Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agi... 1,050 m³ 108,320 113,74</p> <p>(Resto obra) 4,85</p> <p>3% Costes indirectos 7,42</p>		
5.1.2	<p>kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructur... 0,019 h 18,890 0,36</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,019 h 17,650 0,34</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares pa... 0,016 h 3,100 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,051 kg 0,990 1,04</p> <p>Imprimación de secado rápido, fo... 0,050 l 4,800 0,24</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>3% Costes indirectos 0,06</p>		254,80
5.1.3	<p>kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª montador de estructur... 0,019 h 18,890 0,36</p> <p>Ayudante montador de estructura ... 0,019 h 17,650 0,34</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Equipo y elementos auxiliares pa... 0,016 h 3,100 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,051 kg 0,990 1,04</p> <p>Imprimación de secado rápido, fo... 0,050 l 4,800 0,24</p> <p>(Resto obra) 0,04</p> <p>3% Costes indirectos 0,06</p>		2,13
			2,13

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.4	kg Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,030 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,030 h 17,650 (Maquinaria) Equipo de oxicorte, con acetilen... 0,043 h 6,930 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,000 kg 0,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		
5.1.5	kg Acero S275JR en cruces de san andrés (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,030 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,030 h 17,650 (Maquinaria) Equipo de oxicorte, con acetilen... 0,043 h 6,930 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,000 kg 0,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,31
5.2.1	5.2 Estructura almacén biomasa m³ Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=4,00 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras. (Mano de obra) Oficial 1ª estructurista. 0,409 h 18,560 Oficial 1ª encofrador. 0,919 h 18,560 Ayudante estructurista. 0,409 h 17,330 Ayudante encofrador. 1,124 h 17,330 (Maquinaria) Camión bomba estacionado en obra... 0,038 h 161,570 (Materiales) Acero en barras corrugadas, UNE-... 50,000 kg 0,910 Separador homologado para muros. 8,000 Ud 0,050 Desencofrante biodegradable comp... 0,059 l 3,550 Superficie encofrante de sistema... 5,555 m² 4,540 Estructura soporte de sistema de... 0,019 m 5,140 Hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agi... 1,050 m³ 108,320 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,31
			254,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,019 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,019 h 17,650 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares pa... 0,016 h 3,100 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,051 kg 0,990 Imprimación de secado rápido, fo... 0,050 l 4,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		
5.2.3	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,019 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,019 h 17,650 (Maquinaria) Equipo y elementos auxiliares pa... 0,016 h 3,100 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,051 kg 0,990 Imprimación de secado rápido, fo... 0,050 l 4,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,13
5.2.4	kg Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura. (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,030 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,030 h 17,650 (Maquinaria) Equipo de oxicorte, con acetilen... 0,043 h 6,930 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,000 kg 0,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,13
5.2.5	kg Acero S275JR en cruces de san andrés (Mano de obra) Oficial 1ª montador de estructur... 0,030 h 18,890 Ayudante montador de estructura ... 0,030 h 17,650 (Maquinaria) Equipo de oxicorte, con acetilen... 0,043 h 6,930 (Materiales) Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 1,000 kg 0,800 (Resto obra) 3% Costes indirectos		2,31
	5.3 Estructura zona administrativa		2,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3.1	<p>m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,396 h 18,560 7,35</p> <p>Ayudante estructurista. 0,396 h 17,330 6,86</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 76,253 kg 0,910 69,39</p> <p>Separador homologado para pilare... 12,000 Ud 0,060 0,72</p> <p>Sistema de encofrado para pilare... 25,000 m² 10,500 262,50</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabrica... 1,050 m³ 70,420 73,94</p> <p>(Resto obra) 8,42</p> <p>3% Costes indirectos 12,88</p>		
5.3.2	<p>m³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,621 h 18,560 11,53</p> <p>Ayudante estructurista. 0,621 h 17,330 10,76</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 91,143 kg 0,910 82,94</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Sistema de encofrado recuperable... 2,969 m² 23,400 69,47</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabrica... 1,050 m³ 70,420 73,94</p> <p>(Resto obra) 4,98</p> <p>3% Costes indirectos 7,62</p>		442,06
5.3.3	<p>m³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en traba... 0,344 h 17,990 6,19</p> <p>Peón ordinario construcción en t... 0,376 h 15,220 5,72</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezclador continuo con silo, par... 0,119 h 1,680 0,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Bloque de termoarcilla, 30x19x19... 12,833 Ud 0,360 4,62</p> <p>Medio bloque de termoarcilla, 15... 0,351 Ud 0,370 0,13</p> <p>Bloque de esquina de termoarcill... 3,488 Ud 0,800 2,79</p> <p>Bloque de terminación de termoar... 0,342 Ud 0,760 0,26</p> <p>Agua. 0,007 m³ 1,390 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañile... 0,032 t 28,600 0,92</p> <p>(Resto obra) 0,42</p> <p>3% Costes indirectos 0,64</p>		261,56
	5.4 Estructura recinto PCI		21,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.4.1	<p>m³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,396 h 18,560 7,35</p> <p>Ayudante estructurista. 0,396 h 17,330 6,86</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 76,253 kg 0,910 69,39</p> <p>Separador homologado para pilare... 12,000 Ud 0,060 0,72</p> <p>Sistema de encofrado para pilare... 25,000 m² 10,500 262,50</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabrica... 1,050 m³ 70,420 73,94</p> <p>(Resto obra) 8,42</p> <p>3% Costes indirectos 12,88</p>		
5.4.2	<p>m³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,621 h 18,560 11,53</p> <p>Ayudante estructurista. 0,621 h 17,330 10,76</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 91,143 kg 0,910 82,94</p> <p>Separador homologado para vigas. 4,000 Ud 0,080 0,32</p> <p>Sistema de encofrado recuperable... 2,969 m² 23,400 69,47</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabrica... 1,050 m³ 70,420 73,94</p> <p>(Resto obra) 4,98</p> <p>3% Costes indirectos 7,62</p>		442,06
5.4.3	<p>m³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción en traba... 0,344 h 17,990 6,19</p> <p>Peón ordinario construcción en t... 0,376 h 15,220 5,72</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Mezclador continuo con silo, par... 0,119 h 1,680 0,20</p> <p>(Materiales)</p> <p>Bloque de termoarcilla, 30x19x19... 12,833 Ud 0,360 4,62</p> <p>Medio bloque de termoarcilla, 15... 0,351 Ud 0,370 0,13</p> <p>Bloque de esquina de termoarcill... 3,488 Ud 0,800 2,79</p> <p>Bloque de terminación de termoar... 0,342 Ud 0,760 0,26</p> <p>Agua. 0,007 m³ 1,390 0,01</p> <p>Mortero industrial para albañile... 0,032 t 28,600 0,92</p> <p>(Resto obra) 0,42</p> <p>3% Costes indirectos 0,64</p>		261,56
	6 Cubiertas		21,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
6.1	m² Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 33%.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramien...	0,147 h	18,590	2,73
	Ayudante montador de prefabricad...	0,147 h	16,500	2,43
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70...	3,000 Ud	0,460	1,38
	Chapa perfilada de acero prelaca...	1,101 m²	5,160	5,68
(Resto obra)			0,24	
3% Costes indirectos			0,37	
			12,83	
6.2	m² Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 50%.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramien...	0,147 h	18,590	2,73
	Ayudante montador de prefabricad...	0,147 h	16,500	2,43
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70...	3,000 Ud	0,460	1,38
	Chapa perfilada de acero prelaca...	1,101 m²	5,160	5,68
(Resto obra)			0,24	
3% Costes indirectos			0,37	
			12,83	
6.3	m² Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramien...	0,078 h	18,590	1,45
	Ayudante montador de prefabricad...	0,078 h	16,500	1,29
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70...	3,000 Ud	0,460	1,38
	Panel sándwich aislante de acero...	1,050 m²	32,740	34,38
(Resto obra)			0,77	
3% Costes indirectos			1,18	
			40,45	
6.4	m² Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de cerramien...	0,078 h	18,590	1,45
	Ayudante montador de prefabricad...	0,078 h	16,500	1,29
	(Materiales)			
	Tornillo autorroscante de 6,5x70...	3,000 Ud	0,460	1,38
	Panel sándwich aislante de acero...	1,050 m²	32,740	34,38
(Resto obra)			0,77	
3% Costes indirectos			1,18	
			40,45	
	7 Albañilería y revestimientos		40,45	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.1	m² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo formado por placas lisas de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª montador de falsos te...	0,208 h	18,270	3,80
	Ayudante montador de falsos tech...	0,208 h	16,500	3,43
	(Materiales)			
	Placa lisa de yeso laminado, aca...	1,051 m²	4,100	4,31
	Varilla de cuelgue.	0,844 Ud	0,900	0,76
	Perfil primario 24x38x3700 mm, d...	0,843 m	0,830	0,70
	Perfil secundario 24x32x600 mm, ...	0,843 m	0,830	0,70
	Perfil secundario 24x32x1200 mm,...	1,675 m	0,830	1,39
	Perfil angular 25x25x3000 mm, de...	0,406 m	0,690	0,28
	Cuelgue para falsos techos suspe...	0,838 Ud	0,740	0,62
	Seguro para la fijación del cuel...	0,833 Ud	0,120	0,10
	Conexión superior para fijar la ...	0,844 Ud	0,900	0,76
	Fijación compuesta por taco y to...	0,833 Ud	0,060	0,05
	(Resto obra)			0,34
	3% Costes indirectos			0,52
			17,76	
7.2	m² Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª alicatador.	0,320 h	17,680	5,66
	Ayudante alicatador.	0,320 h	16,500	5,28
	(Materiales)			
	Adhesivo cementoso normal, C1 se...	3,000 kg	0,370	1,11
	Mortero de juntas cementoso con ...	0,303 kg	0,890	0,27
	Crucetas de PVC para separación ...	29,000 Ud	0,020	0,58
	Baldosa cerámica de azulejo liso...	1,050 m²	8,000	8,40
	Cantonera de PVC en esquinas ali...	0,500 m	1,120	0,56
	(Resto obra)			0,44
3% Costes indirectos			0,67	
			22,97	
7.3	m² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª pintor.	0,133 h	17,680	2,35
	Ayudante pintor.	0,160 h	16,500	2,64
	(Materiales)			
	Imprimación selladora para inter...	0,179 l	6,300	1,13
Pintura plástica para interior e...	0,251 l	3,550	0,89	
(Resto obra)			0,14	
3% Costes indirectos			0,21	
			7,36	
7.4	m² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm.			
	Sin descomposición		13,86	
	3% Costes indirectos		0,42	
			14,28	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5	<p>m² Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª yesero. 0,051 h 17,990 0,92</p> <p>Ayudante yesero. 0,025 h 16,810 0,42</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pasta de yeso para aplicación en... 0,003 m³ 83,620 0,25</p> <p>(Resto obra) 0,03</p> <p>3% Costes indirectos 0,05</p>		
7.6	<p>m² Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª alicatador. 0,349 h 17,990 6,28</p> <p>Ayudante alicatador. 0,349 h 16,810 5,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo... 0,014 kg 0,740 0,01</p> <p>Adhesivo cementoso normal, C1 se... 3,000 kg 0,370 1,11</p> <p>Crucetas de PVC para separación ... 14,000 Ud 0,030 0,42</p> <p>Baldosa cerámica de azulejo liso... 1,050 m² 8,000 8,40</p> <p>Cantonera de PVC en esquinas ali... 0,500 m 1,120 0,56</p> <p>(Resto obra) 0,45</p> <p>3% Costes indirectos 0,69</p>		1,67
7.7	<p>m Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA" y rejuntado con mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª soldador. 0,133 h 17,680 2,35</p> <p>(Materiales)</p> <p>Adhesivo cementoso mejorado, C2 ... 0,250 kg 0,280 0,07</p> <p>Mortero técnico coloreado, C G2,... 0,107 kg 0,750 0,08</p> <p>Rodapié cerámico de gres esmalta... 1,050 m 2,810 2,95</p> <p>(Resto obra) 0,11</p> <p>3% Costes indirectos 0,17</p>		23,79
7.8	<p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua 3%<=E<6%, grupo BIIa, resistencia al deslizamiento Rd>45, clase 3, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª alicatador. 0,389 h 17,680 6,88</p> <p>Ayudante soldador. 0,194 h 16,810 3,26</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo... 0,183 kg 1,530 0,28</p> <p>Adhesivo cementoso de uso exclus... 3,000 kg 0,210 0,63</p> <p>Baldosa cerámica de gres esmalta... 1,050 m² 8,000 8,40</p> <p>(Resto obra) 0,39</p> <p>3% Costes indirectos 0,60</p>		5,73
			20,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.9	<p>m² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª alicatador. 0,467 h 17,680 8,26</p> <p>Ayudante solador. 0,233 h 16,810 3,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Mortero de juntas cementoso tipo... 0,041 kg 0,740 0,03</p> <p>Adhesivo cementoso de uso exclus... 3,000 kg 0,210 0,63</p> <p>Crucetas de PVC para separación ... 14,000 Ud 0,030 0,42</p> <p>Baldosa cerámica de gres esmalta... 1,050 m² 8,000 8,40</p> <p>(Resto obra) 0,43</p> <p>3% Costes indirectos 0,66</p>		
8.1	<p>8 Carpintería</p> <p>Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas, de dimensiones 1600 x 2100 mm, y premarco.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,449 h 17,960 8,06</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,449 h 17,680 7,94</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,225 h 16,560 3,73</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,449 h 14,990 6,73</p> <p>(Materiales)</p> <p>Aerosol con 750 cm³ de espuma de... 0,100 Ud 8,520 0,85</p> <p>Cartucho de masilla de silicona ... 0,200 Ud 2,900 0,58</p> <p>Puerta de entrada a vivienda de ... 1,000 Ud 691,920 691,92</p> <p>Premarco de acero galvanizado, p... 1,000 Ud 45,040 45,04</p> <p>(Resto obra) 15,30</p> <p>3% Costes indirectos 23,40</p>		22,75
8.2	<p>Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,855 h 17,960 15,36</p> <p>Ayudante carpintero. 0,855 h 16,940 14,48</p> <p>(Materiales)</p> <p>Precerco de madera de pino, 90x3... 1,000 Ud 16,660 16,66</p> <p>Galce de MDF, con rechapado de m... 5,100 m 3,800 19,38</p> <p>Tapajuntas de MDF, con rechapado... 10,401 m 1,820 18,93</p> <p>Puerta interior ciega, de tabler... 1,000 Ud 88,980 88,98</p> <p>Juego de manivela y escudo largo... 1,000 Ud 7,550 7,55</p> <p>Pernio de 100x58 mm, con remate,... 3,000 Ud 0,690 2,07</p> <p>Tornillo de latón 21/35 mm. 18,000 Ud 0,060 1,08</p> <p>Cerradura de embutir, frente, ac... 1,000 Ud 10,500 10,50</p> <p>(Resto obra) 3,90</p> <p>3% Costes indirectos 5,97</p>		803,55
			204,86

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3	Ud Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 1,314 h 18,270 Ayudante soldador. 0,657 h 16,500 (Materiales) Cartucho de masilla de silicona ... 0,400 Ud 2,900 Ventana de PVC, dos hojas corred... 1,000 Ud 161,310 Persiana enrollable de lamas de ... 1,000 m² 53,480 (Resto obra) 5,02 3% Costes indirectos 7,67		
8.4	Ud Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. (Mano de obra) Oficial 1ª cerrajero. 1,095 h 18,270 Ayudante soldador. 0,547 h 16,500 (Materiales) Cartucho de masilla de silicona ... 0,200 Ud 2,900 Ventana de PVC, una hoja abatibl... 1,000 Ud 87,330 (Resto obra) 2,34 3% Costes indirectos 3,58		263,49
9.1.1	9 Instalación eléctrica 9.1 Luminarias interiores. Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,199 h 18,590 Ayudante electricista. 0,199 h 16,780 (Materiales) Luminaria suspendida tipo Downli... 1,000 Ud 126,350 Lámpara de halogenuros metálicos... 1,000 Ud 67,820 (Resto obra) 4,02 3% Costes indirectos 6,16		122,87
9.1.2	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,399 h 18,590 Ayudante electricista. 0,399 h 16,780 (Materiales) Luminaria circular de techo Down... 1,000 Ud 74,710 Lámpara fluorescente compacta TC... 2,000 Ud 3,910 (Resto obra) 1,93 3% Costes indirectos 2,96		211,39
			101,54

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.1.3	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas de LED de 14 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,399 h 18,590 7,42</p> <p>Ayudante electricista. 0,399 h 16,780 6,70</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria cuadrada de techo de l... 1,000 Ud 154,590 154,59</p> <p>Tubo fluorescente T5 de 14 W. 4,000 Ud 4,220 16,88</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 5,68</p>		
9.1.4	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,399 h 18,590 7,42</p> <p>Ayudante electricista. 0,399 h 16,780 6,70</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria circular de techo Down... 1,000 Ud 73,300 73,30</p> <p>Lámpara fluorescente compacta TC... 2,000 Ud 3,910 7,82</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 2,91</p>		194,98
9.1.5	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 42 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,399 h 18,590 7,42</p> <p>Ayudante electricista. 0,399 h 16,780 6,70</p> <p>(Materiales)</p> <p>Luminaria circular de techo Down... 1,000 Ud 74,710 74,71</p> <p>Lámpara fluorescente compacta TC... 2,000 Ud 3,910 7,82</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 2,96</p>		100,05
9.2.1	<p>9.2 Luminarias exteriores.</p> <p>Ud</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 15.0 W</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 100</p> <p>Código CIE Flux: 90 96 99 100 100</p> <p>Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).</p> <p>Sin descomposición 141,21</p> <p>3% Costes indirectos 4,24</p>		101,54
			145,45

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.2.2	Ud N° de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000). Sin descomposición 3% Costes indirectos	159,66 4,79	
9.2.3	Ud N° de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000). Sin descomposición 3% Costes indirectos	178,11 5,34	164,45
9.3.1	9.3 Conductores m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,180 h 18,270 3,29 Oficial 1ª construcción. 0,111 h 17,680 1,96 Ayudante electricista. 0,159 h 16,470 2,62 Peón ordinario construcción. 0,111 h 14,990 1,66 (Maquinaria) Camión cisterna de 8 m³ de capac... 0,002 h 38,090 0,08 Pisón vibrante de guiado manual,... 0,129 h 3,330 0,43 Dumper de descarga frontal de 2 ... 0,017 h 8,720 0,15 (Materiales) Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,169 m³ 10,950 1,85 Tubo curvable, suministrado en r... 1,000 m 11,820 11,82 Cable unipolar RZ1-K (AS), no pr... 1,000 m 11,560 11,56 Cable unipolar RZ1-K (AS), no pr... 4,000 m 22,570 90,28 Material auxiliar para instalaci... 0,202 Ud 1,190 0,24 (Resto obra) 2,52 3% Costes indirectos 3,85		183,45
9.3.2	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,014 h 18,590 0,26 Ayudante electricista. 0,014 h 16,780 0,23 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su... 1,000 m 0,830 0,83 (Resto obra) 0,03 3% Costes indirectos 0,04		132,31
			1,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.3.3	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,014 h 18,590 Ayudante electricista. 0,014 h 16,780 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su... 1,000 m 1,430 (Resto obra) 0,04 3% Costes indirectos 0,06		
9.3.4	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 18,590 Ayudante electricista. 0,009 h 16,780 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su... 1,000 m 0,220 (Resto obra) 0,01 3% Costes indirectos 0,02		2,02
9.3.5	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 18,590 Ayudante electricista. 0,009 h 16,780 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su... 1,000 m 0,360 (Resto obra) 0,01 3% Costes indirectos 0,02		0,57
9.3.6	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,009 h 18,590 Ayudante electricista. 0,009 h 16,780 (Materiales) Cable unipolar H07V-K, siendo su... 1,000 m 0,560 (Resto obra) 0,02 3% Costes indirectos 0,03		0,71
			0,93

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.3.7	<p>m Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x185/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,035 h 18,590 0,65</p> <p>Ayudante electricista. 0,035 h 16,780 0,59</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable eléctrico unipolar, Tap Al... 1,000 m 10,240 10,24</p> <p>(Resto obra) 0,23</p> <p>3% Costes indirectos 0,35</p>		
9.3.8	<p>m Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x300/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,036 h 18,590 0,67</p> <p>Ayudante electricista. 0,036 h 16,780 0,60</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable eléctrico unipolar, Tap Al... 1,000 m 13,520 13,52</p> <p>(Resto obra) 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,45</p>		12,06
9.4.1	<p>9.4 Cuadros eléctricos</p> <p>Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.</p> <p>Sin descomposición 2.253,27</p> <p>3% Costes indirectos 67,60</p>		15,54
9.4.2	<p>Ud Cuadro Secundario de fuerza 1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</p> <p>Sin descomposición 954,61</p> <p>3% Costes indirectos 28,64</p>		2.320,87
9.4.3	<p>Ud Cuadro Secundario de alumbrado 2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</p> <p>Sin descomposición 268,38</p> <p>3% Costes indirectos 8,05</p>		983,25
			276,43

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.4.4	Ud bytt Sin descomposición 3% Costes indirectos	1.189,94 35,70	
9.5.1	9.5 Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes, conmutadores...) Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,188 h 18,590 3,49 (Materiales) Base de toma de corriente con co... 1,000 Ud 2,390 2,39 Tapa para base de toma de corrie... 1,000 Ud 1,740 1,74 Marco embellecedor para un eleme... 1,000 Ud 1,700 1,70 (Resto obra) 0,19 3% Costes indirectos 0,29		1.225,64
9.5.2	Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,188 h 18,590 3,49 (Materiales) Interruptor unipolar (1P) para e... 1,000 Ud 2,690 2,69 Tecla simple, para interruptor/c... 1,000 Ud 1,480 1,48 Marco embellecedor para un eleme... 1,000 Ud 1,700 1,70 (Resto obra) 0,19 3% Costes indirectos 0,29		9,80
9.6.1	9.6 Centro de transformación Ud Centro de seccionamiento y transformación para 400 kVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión con cable de aluminio 20/24 kV., terminales, accesorios, transporte y conexionado. Sin descomposición 31.763,94 3% Costes indirectos 952,92		9,84
9.7.1	9.7 Otros Ud Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm. Sin descomposición 372,06 3% Costes indirectos 11,16		32.716,86
9.7.2	Ud Batería automática de condensadores, para 36 kVAr de potencia reactiva, de 4 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles. Sin descomposición 1.198,20 3% Costes indirectos 35,95		383,22
			1.234,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.7.3	Ud Módulo para contador trifásico, montaje exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. Sin descomposición 3% Costes indirectos	172,33 5,17	
			177,50
	10 Instalación de fontanería		
10.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. Sin descomposición 3% Costes indirectos	334,57 10,04	
			344,61
10.2	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 15 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,038 h 18,270 0,69 Ayudante fontanero. 0,038 h 16,470 0,63 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (...) 1,000 m 2,030 2,03 Material auxiliar para montaje y... 1,000 Ud 0,080 0,08 (Resto obra) 0,07 3% Costes indirectos 0,11		
			3,61
10.3	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,047 h 18,270 0,86 Ayudante fontanero. 0,047 h 16,470 0,77 (Materiales) Tubo de polietileno reticulado (...) 1,000 m 3,600 3,60 Material auxiliar para montaje y... 1,000 Ud 0,140 0,14 (Resto obra) 0,11 3% Costes indirectos 0,16		
			5,64
	11 Instalación de protección contra incendios		
11.1	Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,191 h 14,990 2,86 (Materiales) Placa de señalización de equipos... 1,000 Ud 2,070 2,07 Material auxiliar para la fijaci... 1,000 Ud 0,250 0,25 (Resto obra) 0,10 3% Costes indirectos 0,16		
			5,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.2	Ud Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,191 h 14,990 (Materiales) Placa de señalización de medios ... 1,000 Ud 2,070 Material auxiliar para la fijaci... 1,000 Ud 0,250 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,86 2,07 0,25 0,10 0,16	
11.3	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,097 h 14,990 (Materiales) Extintor portátil de polvo quími... 1,000 Ud 36,640 (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,45 36,64 0,76 1,17	5,44
11.4	Ud Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,097 h 14,990 (Materiales) Extintor portátil hídrico (agua ... 1,000 Ud 67,190 (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,45 67,19 1,37 2,10	40,02
11.5	Ud Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, para enterrar en posición horizontal, con cuñas de apoyo. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión. Sin descomposición 3% Costes indirectos	22.410,87 672,33	72,11
11.6	Ud Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanero. 0,734 h 18,590 Ayudante fontanero. 0,734 h 16,780 (Materiales) Hidrante bajo nivel de tierra, d... 1,000 Ud 338,940 (Resto obra) 3% Costes indirectos	13,65 12,32 338,94 7,30 11,17	23.083,20
			383,38

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.1	Us Secadero continuo vertical para secado de cereal, con una capacidad de trabajo de 30 t/h. Dimensiones: 4,00 x 8,50 x 24,24 m. Totalmente instalado y preparado para su utilización. Potencia 97 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	307.840,78 9.235,22	
12.2	Ud Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 6,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de descarga.Potencia 4,00 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	4.004,85 120,15	317.076,00
12.3	Ud Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 14,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de carga.Potencia 5,37 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	10.011,65 300,35	4.125,00
12.4	Ud Transportador de banda transversal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 48 metros de longitud y 20,13 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pie, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda. Sin descomposición 3% Costes indirectos	8.900,49 267,02	10.312,00
12.5	Ud Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 50 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pie, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda. Sin descomposición 3% Costes indirectos	3.560,19 106,81	9.167,50
12.6	Ud Transportador de banda de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 11,70 metros de longitud y 7.00 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pie, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda. Sin descomposición 3% Costes indirectos	2.966,83 89,01	3.667,00
12.7	Ud Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 20 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pie, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda. Sin descomposición 3% Costes indirectos	1.423,30 42,70	3.055,83
12.8	Ud Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:28,00 m, de 50 t/h. Potencia de 13,42 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	11.990,29 359,71	1.466,00
			12.350,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.9	Ud Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:22,00 m, de 50 t/h.Potencia de 10,07 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	9.582,52 287,48	
12.10	Ud Tolva de descarga a granel de construcción modular insertada en foso de hormigón de 4 metros de profundidad. Medidas: 6m x 3m x 3m con capacidad de 28,4 m3. Incluye transportador de cadenas. Sin descomposición 3% Costes indirectos	11.184,47 335,53	9.870,00
12.11	Ud Báscula puente electrónica de pesaje de vehículos con capacidad máxima de 45 t y dimensiones 14 m x 3 m. Elevada del suelo 30 cm.Potencia 1 kW Sin descomposición 3% Costes indirectos	14.796,12 443,88	11.520,00
12.12	Ud Aspirador de partículas de polvo e impurezas ligeras del grano con una capacidad de trabajo de hasta 50 t/h con una potencia de 2,20 kW. Incluye instalación y puesta a punto. Sin descomposición 3% Costes indirectos	26.919,09 807,57	15.240,00
12.13	Ud Sonda neumática toma muestras completa, totalmente instalada.Potencia eléctrica 1 kW Sin descomposición 3% Costes indirectos	14.102,25 423,07	27.726,66
12.14	Ud Ventilador de aire en recirculación 15 kW. Sin descomposición 3% Costes indirectos	3.150,35 94,51	14.525,32
12.15	Ud Ventilador de aire saliente 3 kW Sin descomposición 3% Costes indirectos	1.179,83 35,40	3.244,86
	13 Urbanización		1.215,22

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1	<p>m² Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero. 0,187 h 17,960 3,36</p> <p>Oficial 1ª estructurista. 0,028 h 18,560 0,52</p> <p>Ayudante cerrajero. 0,187 h 16,560 3,10</p> <p>Ayudante estructurista. 0,028 h 17,330 0,49</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos,... 0,099 h 33,800 3,35</p> <p>Equipo de oxicorte, con acetilen... 0,010 h 6,930 0,07</p> <p>Equipo y elementos auxiliares pa... 0,010 h 3,100 0,03</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero en barras corrugadas, UNE-... 4,000 kg 0,910 3,64</p> <p>Separador homologado para ciment... 0,769 Ud 0,130 0,10</p> <p>Acero laminado UNE-EN 10025 S275... 17,504 kg 1,210 21,18</p> <p>Hormigón HA-30/B/20/IIb, fabrica... 0,100 m³ 66,390 6,64</p> <p>Hormigón de limpieza HL-150/B/20... 0,010 m³ 54,760 0,55</p> <p>Chapa de acero galvanizado, espe... 1,050 m² 5,790 6,08</p> <p>Tornillo autorroscante de 6,5x70... 3,000 Ud 0,460 1,38</p> <p>Imprimación de secado rápido, fo... 0,167 l 4,800 0,80</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos 1,60</p>		
13.2	<p>m² Desbroce del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con desbrozadora de martillos.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Tractor agrícola, de 48 kW, equi... 0,001 h 39,920 0,04</p>		54,94
13.3	<p>m² Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de 10 cm de S25; capa de rodadura de 5 cm de D12.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra ... 0,009 h 17,680 0,16</p> <p>Ayudante construcción de obra ci... 0,015 h 16,500 0,25</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Motoniveladora de 154 kW. 0,004 h 69,320 0,28</p> <p>Pala cargadora sobre neumáticos ... 0,008 h 37,240 0,30</p> <p>Camión cisterna equipado para ri... 0,004 h 39,920 0,16</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capac... 0,004 h 38,090 0,15</p> <p>Compactador tándem autopropulsad... 0,009 h 38,970 0,35</p> <p>Compactador monocilíndrico vibra... 0,004 h 59,210 0,24</p> <p>Camión basculante de 14 t de car... 0,013 h 36,810 0,48</p> <p>Desplazamiento de maquinaria de ... 1,000 Ud 0,970 0,97</p> <p>Transporte de áridos. 6,600 t·km 0,100 0,66</p> <p>Transporte de aglomerado. 5,100 t·km 0,100 0,51</p> <p>Central asfáltica continua para ... 0,008 h 293,670 2,35</p> <p>Barredora remolcada con motor au... 0,004 h 11,690 0,05</p> <p>Compactador de neumáticos autopr... 0,009 h 55,310 0,50</p> <p>Extendidora asfáltica de cadenas... 0,009 h 76,360 0,69</p> <p>(Materiales)</p> <p>Filler calizo, para mezcla bitum... 0,011 t 37,340 0,41</p> <p>Filler calizo, para mezcla bitum... 0,007 t 37,340 0,26</p> <p>Material granular para la fabric... 0,208 t 8,110 1,69</p> <p>Material granular para la fabric... 0,101 t 8,920 0,90</p> <p>Zahorra artificial ZA25, coefici... 0,440 t 7,140 3,14</p> <p>Emulsión bituminosa, tipo ECR-1,... 1,000 kg 0,220 0,22</p> <p>Emulsión bituminosa, tipo ECI, a... 1,000 kg 0,240 0,24</p> <p>Betún asfáltico B60/70, según PG... 0,009 t 270,960 2,44</p> <p>Betún asfáltico B60/70, según PG... 0,006 t 270,960 1,63</p>		0,04

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)		0,38
	3% Costes indirectos		0,58
13.4	m Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada tipo Hércules, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.		19,99
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª cerrajero. 0,284 h 18,270	5,19	
	Ayudante soldador. 0,284 h 16,500	4,69	
	Ayudante estructurista. 0,095 h 17,330	1,65	
	(Materiales)		
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado...	0,015 m³ 58,600	0,88
	Perfil hueco de acero galvanizado...	3,000 m 1,490	4,47
	Poste de perfil hueco de acero g...	0,550 Ud 3,180	1,75
	Panel de malla electrosoldada, d...	1,000 m² 4,590	4,59
	(Resto obra)		0,70
	3% Costes indirectos		0,72
14.1	14 Control de calidad Ud Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.		24,64
	(Materiales)		
	Desplazamiento de personal y equ...	1,000 Ud 39,800	39,80
	Informe técnico sobre los result...	1,000 Ud 159,930	159,93
	Ensayo para determinar los Límit...	1,000 Ud 33,410	33,41
	Ensayo para determinar la densid...	1,000 Ud 13,880	13,88
	Análisis granulométrico por tami...	1,000 Ud 27,860	27,86
	Ensayo cuantitativo para determi...	1,000 Ud 27,770	27,77
	Ensayo cuantitativo para determi...	1,000 Ud 25,080	25,08
	Toma de una muestra de material ...	1,000 Ud 28,370	28,37
	Ensayo Proctor Modificado, según...	1,000 Ud 85,620	85,62
	Ensayo C.B.R. (California Bearin...	1,000 Ud 161,360	161,36
	Ensayo de placa de carga, según ...	1,000 Ud 166,610	166,61
	(Resto obra)		15,39
	3% Costes indirectos		23,55
14.2	Ud Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.		808,63
	(Materiales)		
	Ensayo para determinar el pH de ...	1,000 Ud 10,210	10,21
	(Resto obra)		0,20
	3% Costes indirectos		0,31
14.3	Ud Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión.		10,72
	(Materiales)		
	Repercusión de desplazamiento a ...	1,000 Ud 0,680	0,68
	Toma en obra de muestras de mort...	1,000 Ud 29,640	29,64
	Ensayo mecánico para determinar ...	1,000 Ud 146,800	146,80
	Informe de resultados de los ens...	1,000 Ud 88,910	88,91
	(Resto obra)		5,32
	3% Costes indirectos		8,14
			279,49

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.4	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado, con determinación de la aptitud al soldeo. (Materiales) Ensayo para determinar la aptitud... 1,000 Ud 128,680 (Resto obra) 3% Costes indirectos	128,68 2,57 3,94	
14.5	Ud Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas. (Materiales) Ensayo para determinar las sigui... 1,000 Ud 48,940 (Resto obra) 3% Costes indirectos	48,94 0,98 1,50	135,19
14.6	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión. (Materiales) Ensayo para determinar la consis... 1,000 Ud 66,960 (Resto obra) 3% Costes indirectos	66,96 1,34 2,05	51,42
14.7	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción. (Materiales) Repercusión de desplazamiento a ... 1,000 Ud 0,680 Toma en obra de muestras de perf... 1,000 Ud 29,640 Informe de resultados de los ens... 1,000 Ud 88,910 Ensayo a tracción para determina... 1,000 Ud 52,000 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,68 29,64 88,91 52,00 3,42 5,24	70,35
14.8	Ud Inspección visual sobre una unión soldada. (Materiales) Inspección visual sobre una unió... 1,000 Ud 57,830 (Resto obra) 3% Costes indirectos	57,83 1,16 1,77	179,89
14.9	Ud Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales. (Materiales) Repercusión de desplazamiento a ... 1,000 Ud 0,680 Toma en obra de muestras de teja... 1,000 Ud 27,470 Informe de resultados de los ens... 1,000 Ud 82,440 Ensayo para determinar las carac... 1,000 Ud 92,060 (Resto obra) 3% Costes indirectos	0,68 27,47 82,44 92,06 4,05 6,20	60,76
			212,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.10	Ud Ensayo sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, con determinación de: características geométricas, aspecto y textura. (Materiales) Toma en obra de muestras de bald... 1,000 Ud 28,780 28,78 Informe de resultados de los ens... 1,000 Ud 88,910 88,91 Ensayo para determinar las carac... 1,000 Ud 27,370 27,37 Repercusión de desplazamiento a ... 1,000 Ud 0,680 0,68 (Resto obra) 2,91 3% Costes indirectos 4,46		
14.11	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia. (Materiales) Prueba de servicio para comproba... 1,000 Ud 161,620 161,62 (Resto obra) 3,23 3% Costes indirectos 4,95		153,11
14.12	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba. (Materiales) Prueba de servicio para comproba... 1,000 Ud 161,620 161,62 (Resto obra) 3,23 3% Costes indirectos 4,95		169,80
14.13	Ud Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m² de superficie mediante inundación. (Materiales) Prueba de servicio para comproba... 1,000 Ud 233,800 233,80 (Resto obra) 4,68 3% Costes indirectos 7,15		169,80
14.14	Ud Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad. (Materiales) Prueba de servicio final para co... 1,000 Ud 262,830 262,83 (Resto obra) 5,26 3% Costes indirectos 8,04		245,63
14.15	Ud Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto. Ruido aéreo: en separación entre área protegida y de actividad, en separación entre área protegida y cualquier otra, en separación entre área habitable y cualquier otra, en elemento horizontal, en fachada. Ruido de impacto: en elemento horizontal. (Materiales) Ensayo para la medición de aisla... 4,000 Ud 111,260 445,04 Ensayo para la medición de aisla... 1,000 Ud 111,260 111,26 Ensayo para la medición de aisla... 1,000 Ud 111,260 111,26 Informe de resultados de los ens... 1,000 Ud 166,610 166,61 Desplazamiento de personal y equ... 1,000 Ud 138,840 138,84 (Resto obra) 19,46 3% Costes indirectos 29,77		276,13
	15 Gestión de residuos de la construcción y demolición		1.022,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.1	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. (Maquinaria) Camión basculante de 12 t de car... 0,096 h 37,780 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,63 0,07 0,11	
15.2	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	35,26 1,06	3,81
15.3	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	78,96 2,37	36,32
15.4	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	77,98 2,34	81,33
15.5	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	23,49 0,71	80,32
15.6	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	145,38 4,36	24,19
15.7	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	20,57 0,62	149,74
			21,19

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.8	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin descomposición 3% Costes indirectos	35,55 1,07	
			36,62
	16 Seguridad y salud		
	16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales		
16.1.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 90,530 (Resto obra) 3% Costes indirectos	90,53 1,81 2,77	
			95,11
16.1.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 123,860 (Resto obra) 3% Costes indirectos	123,86 2,48 3,79	
			130,13
16.1.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 77,250 (Resto obra) 3% Costes indirectos	77,25 1,55 2,36	
			81,16
16.1.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 110,990 (Resto obra) 3% Costes indirectos	110,99 2,22 3,40	
			116,61
16.1.5	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,778 h 14,990 (Materiales) Transporte de caseta prefabricad... 1,000 Ud 174,820 (Resto obra) 3% Costes indirectos	11,66 174,82 3,73 5,71	
			195,92

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.1.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales) Acometida provisional de fontane... 1,000 Ud 92,300 (Resto obra) 3% Costes indirectos	92,30 1,85 2,82	
16.1.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales) Acometida provisional de saneami... 1,000 Ud 372,210 (Resto obra) 3% Costes indirectos	372,21 7,44 11,39	96,97
16.1.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. (Materiales) Acometida provisional eléctrica ... 1,000 Ud 157,820 (Resto obra) 3% Costes indirectos	157,82 3,16 4,83	391,04
16.2.1	16.2 Protecciones individuales Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos. (Materiales) Casco de protección, EPI de cate... 0,101 Ud 2,080 3% Costes indirectos	0,21 0,01	165,81
16.2.2	Ud Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos. (Materiales) Casco aislante eléctrico hasta u... 0,100 Ud 10,790 (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,08 0,02 0,03	0,22
16.2.3	Ud Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos. (Materiales) Pantalla de protección facial, r... 0,200 Ud 18,030 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,61 0,07 0,11	1,13
16.2.4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. (Materiales) Pantalla de protección facial, p... 0,200 Ud 21,840 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,37 0,09 0,13	3,79
			4,59

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.2.5	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos. (Materiales) Gafas de protección con montura ... 0,200 Ud 11,650 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,33 0,05 0,07	
16.2.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de guantes contra riesgos me... 0,250 Ud 12,030 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,01 0,06 0,09	2,45
16.2.7	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de guantes para soldadores, ... 0,250 Ud 8,110 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,03 0,04 0,06	3,16
16.2.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de guantes para trabajos elé... 0,250 Ud 37,440 (Resto obra) 3% Costes indirectos	9,36 0,19 0,29	2,13
16.2.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos. (Materiales) Juego de orejeras, estándar, con... 0,100 Ud 33,690 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,37 0,07 0,10	9,84
16.2.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. (Materiales) Par de botas bajas de seguridad,... 0,500 Ud 36,890 (Resto obra) 3% Costes indirectos	18,45 0,37 0,56	3,54
16.2.11	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. (Materiales) Mono de protección, EPI de categ... 0,200 Ud 34,950 (Resto obra) 3% Costes indirectos	6,99 0,14 0,21	19,38
16.2.12	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. (Materiales) Mono de protección para trabajos... 0,330 Ud 74,620 (Resto obra) 3% Costes indirectos	24,62 0,49 0,75	7,34
			25,86

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.2.13	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos. (Materiales) Chaleco de alta visibilidad, de ... 0,200 Ud 20,620 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,12 0,08 0,13	
16.2.14	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. (Materiales) Bolsa portaherramientas, EPI de ... 0,100 Ud 21,660 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,17 0,04 0,07	4,33
16.2.15	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos. (Materiales) Faja de protección lumbar con am... 0,250 Ud 17,160 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,29 0,09 0,13	2,28
16.2.16	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de rodilleras con la parte d... 0,250 Ud 11,270 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,82 0,06 0,09	4,51
16.2.17	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. (Materiales) Mascarilla autofiltrante contra ... 1,000 Ud 2,590 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,59 0,05 0,08	2,97
16.3.1	16.3 Protecciones colectivas m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,184 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990 (Materiales) Acero en barras corrugadas, UNE-... 2,868 kg 0,910 Alambre galvanizado para atar, d... 0,055 kg 1,100 Tabloncillo de madera de pino, d... 0,002 m³ 265,740 Tapón protector tipo seta, de co... 0,429 Ud 0,070 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 2,500 Ud 0,020 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,25 2,76 2,61 0,06 0,53 0,03 0,05 0,19 0,28	2,72
			9,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.3.2	m² Enramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario construcción. 0,092 h 14,990	1,38	
	(Materiales)		
	Enramado metálico formado por r... 0,100 m² 29,140	2,91	
(Resto obra)		0,09	
3% Costes indirectos		0,13	
			4,51
16.3.3	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción. 0,138 h 17,680	2,44	
	Peón ordinario construcción. 0,138 h 14,990	2,07	
	(Materiales)		
	Guardacuerpos fijo de seguridad ... 0,074 Ud 4,320	0,32	
	Barandilla para guardacuerpos ma... 0,160 Ud 4,310	0,69	
	Base plástica para guardacuerpos. 0,594 Ud 0,320	0,19	
	Rodapié metálico de 3 m de longi... 0,033 Ud 15,050	0,50	
	(Resto obra)		0,12
3% Costes indirectos		0,19	
			6,52
16.3.4	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción. 0,184 h 17,680	3,25	
	Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990	2,76	
	(Maquinaria)		
	Alquiler diario de plataforma el... 0,009 Ud 111,630	1,00	
	Transporte a obra y retirada de ... 0,001 Ud 111,070	0,11	
	(Materiales)		
	Pletina de acero laminado UNE-EN... 0,015 kg 1,340	0,02	
	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S... 1,451 m² 1,750	2,54	
	Gancho de fijación de 8 mm de di... 0,070 Ud 0,570	0,04	
Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O ... 0,333 m 0,120	0,04		
(Resto obra)		0,20	
3% Costes indirectos		0,30	
			10,26
16.3.5	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.		
	(Mano de obra)		
	Ayudante electricista. 0,092 h 16,470	1,52	
	(Materiales)		
	Foco portátil de 500 W de potenc... 0,333 Ud 48,640	16,20	
(Resto obra)		0,35	
3% Costes indirectos		0,54	
			18,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
16.3.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,919 h	18,270	16,79
	Ayudante electricista.	0,919 h	16,470	15,14
	(Materiales)			
	Cuadro eléctrico provisional de ...	0,250 Ud	892,030	223,01
16.3.6	(Resto obra)		5,10	
	3% Costes indirectos		7,80	
16.3.7	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.			267,84
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,230 h	18,270	4,20
	Ayudante electricista.	0,230 h	16,470	3,79
	Peón ordinario construcción.	0,001 h	14,990	0,01
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora sobre neumáticos,...	0,003 h	33,800	0,10
	(Materiales)			
	Tierra de la propia excavación.	0,018 m³	0,550	0,01
	Arqueta de polipropileno para to...	1,000 Ud	59,320	59,32
	Puente para comprobación de pues...	1,000 Ud	36,870	36,87
	Grapa abarcón para conexión de p...	1,000 Ud	0,800	0,80
	Saco de 5 kg de sales minerales ...	0,335 Ud	2,810	0,94
	Conductor de cobre desnudo, de 3...	0,249 m	2,250	0,56
	Electrodo para red de toma de ti...	1,000 Ud	14,430	14,43
	Material auxiliar para instalaci...	1,000 Ud	0,920	0,92
16.3.7	(Resto obra)		2,44	
	3% Costes indirectos		3,73	
16.3.8	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			128,12
	(Mano de obra)			
	Ayudante electricista.	0,092 h	16,470	1,52
	(Materiales)			
	Lámpara portátil de mano, con ce...	0,333 Ud	9,830	3,27
	(Resto obra)			0,10
16.3.8	3% Costes indirectos		0,15	
	16.3.9	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.		5,04
16.3.9	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,092 h	14,990	1,38
16.3.9	(Materiales)			
	Extintor portátil de polvo quími...	0,333 Ud	36,640	12,20
16.3.9	(Resto obra)		0,27	
	3% Costes indirectos		0,42	
				14,27

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.3.10	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,090 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,270 h 14,990 (Materiales) Pletina de acero laminado UNE-EN... 0,097 m 0,720 Malla tupida de polietileno de a... 2,000 m² 0,390 Valla trasladable de 3,50x2,00 m... 0,060 Ud 27,700 Base prefabricada de hormigón, d... 0,081 Ud 4,320 (Resto obra) 0,17 3% Costes indirectos 0,26		
			8,93
16.4.1	16.4 Medicina preventiva y formación Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990 (Materiales) Botiquín de urgencia provisto de... 1,000 Ud 86,620 (Resto obra) 1,79 3% Costes indirectos 2,74		
			93,91
16.4.2	Ud Camilla portátil para evacuaciones. (Materiales) Camilla portátil para evacuacion... 0,250 Ud 128,040 (Resto obra) 0,64 3% Costes indirectos 0,98		
			33,63
16.4.3	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador. (Materiales) Reconocimiento médico obligatori... 1,000 Ud 92,060 (Resto obra) 1,84 3% Costes indirectos 2,82		
			96,72
16.4.4	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sin descomposición 200,00 3% Costes indirectos 6,00		
			206,00
16.5.1	16.5 Señalización provisional de obras Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,139 h 15,220 (Materiales) Señal de advertencia, de PVC ser... 0,333 Ud 2,880 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,020 (Resto obra) 0,06 3% Costes indirectos 0,10		
			3,32

Mediciones

Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
			Total m²: 11.766,560
1.2	M ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Total m²: 11.766,560
1.3	M ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
			Total m³: 500,000
1.4	M ³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	
			Total m³: 1.176,650

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.- Cimentaciones almacenes grano			
2.1.1	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,8 kg/m³.	
			Total m³: 272,000
2.1.2	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Total m²: 432,000
2.1.3	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x65 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Total m³: 100,000
2.1.4	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.	
			Total Ud: 1,000
2.2.- Cimentaciones almacén biomasa			
2.2.1	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	
			Total m³: 14,000
2.2.2	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Total m³: 12,000
2.2.3	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Total m²: 48,000
2.3.- Cimentaciones zona administrativa			
2.3.1	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Total m²: 10,000
2.3.2	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	
			Total m³: 4,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.3.3	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Total m³: 6,500
2.4.- Cimentaciones recinto PCI			
2.4.1	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Total m²: 10,000
2.4.2	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	
			Total m³: 4,000
2.4.3	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Total m³: 6,500

Presupuesto parcial n° 3 Saneamiento

N°	Ud	Descripción	Medición
3.1	M	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.	
			Total m: 98,300
3.2	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
			Total m: 49,400
3.3	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
			Total m: 42,800
3.4	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
			Total m: 97,750
3.5	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
			Total m: 61,350
3.6	M	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	
			Total m: 18,000
3.7	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	
			Total Ud: 12,000
3.8	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.	
			Total Ud: 8,000
3.9	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa.	
			Total Ud: 15,000
3.10	Ud	Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
3.11	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial n° 3 Saneamiento

N°	Ud	Descripción	Medición
3.12	M	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Total m: 21,480
3.13	M	Canalón circular de PVC, con oxido de titanio, par encolar de desarrollo 125 mm, color gris claro	
			Total m: 267,650
3.14	M	Canalón circular PVC, con oxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro	
			Total m: 50,300
3.15	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 98,000
3.16	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas p luviales, formado por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro	
			Total m: 84,000
3.17	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 38,000
3.18	M	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Total m: 28,000

Presupuesto parcial nº 4 Soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	M	Corte con sierra de disco de pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, para formación de junta de retracción.	
			Total m: 315,000
4.2	M ²	Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico.	
			Total m²: 5.000,000

Presupuesto parcial nº 5 Estructuras

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1.- Estructura almacenes grano								
5.1.1	M³	Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=5,7 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.						
							Total m³:	694,260
5.1.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
							Total kg:	35.127,750
5.1.3	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
							Total kg:	22.121,770
5.1.4	Kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.						
							Total kg:	2.810,220
5.1.5	Kg	Acero S275JR en cruces de san andrés						
							Total kg:	182,270
5.2.- Estructura almacén biomasa								
5.2.1	M³	Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=4,00 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/IIa, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.						
							Total m³:	86,800
5.2.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
							Total kg:	7.604,800
5.2.3	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.						
							Total kg:	5.316,810
5.2.4	Kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.						
							Total kg:	608,380
5.2.5	Kg	Acero S275JR en cruces de san andrés						
							Total kg:	42,030
5.3.- Estructura zona administrativa								
5.3.1	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		P1, P2, P3 (Cimentación)	3	0,300	0,300	2,085	0,563	
		P4, P5, P9 (Cimentación)	3	0,300	0,300	2,613	0,706	
		P6, P7, P8 (Cimentación)	3	0,300	0,300	3,100	0,837	
						2,106	2,106	
							Total m³:	2,106

Presupuesto parcial nº 5 Estructuras

Nº Ud Descripción Medición

5.3.2 M³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
(P1-P8); (P2-P7);(P3-P6)	3	10,000	0,400	0,300	3,600	
(P1-P3); (P6-P8)	3	10,000	0,400	0,300	3,600	
Forjado 1 - Pórtico 2 - 2(P9-P4)	1	10,000	0,400	0,300	1,200	
					<u>8,400</u>	8,400
Total m³:						8,400

5.3.3 M³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.

Total m³:						33,600
------------------------	--	--	--	--	--	---------------

5.4.- Estructura recinto PCI

5.4.1 M³ Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P1, P2, P3 (Cimentación)	3	0,300	0,300	2,085	0,563	
P4, P5, P9 (Cimentación)	3	0,300	0,300	2,613	0,706	
P6, P7, P8 (Cimentación)	3	0,300	0,300	3,100	0,837	
					<u>2,106</u>	2,106
Total m³:						2,106

5.4.2 M³ Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
(P1-P8); (P2-P7);(P3-P6)	3	10,000	0,400	0,300	3,600	
(P1-P3); (P6-P8)	3	10,000	0,400	0,300	3,600	
Forjado 1 - Pórtico 2 - 2(P9-P4)	1	10,000	0,400	0,300	1,200	
					<u>8,400</u>	8,400
Total m³:						8,400

5.4.3 M³ Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.

Total m³:						33,600
------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Presupuesto parcial n° 6 Cubiertas

N°	Ud	Descripción	Medición
6.1	M ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 33%.	
			Total m ²: 4.320,000
6.2	M ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 50%.	
			Total m ²: 480,000
6.3	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	
			Total m ²: 100,000
6.4	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	
			Total m ²: 100,000

Presupuesto parcial nº 7 Albañilería y revestimientos

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M ²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo formado por placas lisas de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.	
			Total m ²: 100,000
7.2	M ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	
			Total m ²: 75,790
7.3	M ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	
			Total m ²: 135,100
7.4	M ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm.	
			Total m ²: 105,140
7.5	M ²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.	
			Total m ²: 140,500
7.6	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	
			Total m ²: 127,200
7.7	M	Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA" y rejuntado con mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm.	
			Total m: 50,980
7.8	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua 3%<=E<6%, grupo BIIa, resistencia al deslizamiento Rd>45, clase 3, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	
			Total m ²: 36,330
7.9	M ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	
			Total m ²: 63,050

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas, de dimensiones 1600 x 2100 mm, y premarco.	
Total Ud			2,000
8.2	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	
Total Ud			9,000
8.3	Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.	
Total Ud			2,000
8.4	Ud	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	
Total Ud			4,000

Presupuesto parcial nº 9 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Luminarias interiores.			
9.1.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	
			Total Ud: 166,000
9.1.2	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Total Ud: 8,000
9.1.3	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas de LED de 14 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Total Ud: 6,000
9.1.4	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Total Ud: 8,000
9.1.5	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 42 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Total Ud: 3,000
9.2.- Luminarias exteriores.			
9.2.1	Ud	Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).	
			Total Ud: 40,000
9.2.2	Ud	Nº de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).	
			Total Ud: 6,000
9.2.3	Ud	Nº de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	
			Total Ud: 21,000

Presupuesto parcial n° 9 Instalación eléctrica

N°	Ud	Descripción	Medición
9.3.- Conductores			
9.3.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x240+1G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	
			Total m: 30,000
9.3.2	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Total m: 381,000
9.3.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Total m: 60,000
9.3.4	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Total m: 1.391,000
9.3.5	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Total m: 546,000
9.3.6	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Total m: 356,000
9.3.7	M	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x185/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	
			Total m: 55,000
9.3.8	M	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x300/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	
			Total m: 50,000
9.4.- Cuadros eléctricos			
9.4.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.	
			Total Ud: 1,000
9.4.2	Ud	Cuadro Secundario de fuerza 1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	

Presupuesto parcial nº 9 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud	1,000
9.4.3	Ud	Cuadro Secundario de alumbrado 2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
		Total Ud	1,000
9.4.4	Ud	bytt	
		Total Ud	5,000
9.5.- Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes, conmutadores...)			
9.5.1	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	
		Total Ud	186,000
9.5.2	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	
		Total Ud	20,000
9.6.- Centro de transformación			
9.6.1	Ud	Centro de seccionamiento y transformación para 400 kVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión con cable de aluminio 20/24 kV., terminales, accesorios, transporte y conexionado.	
		Total Ud	1,000
9.7.- Otros			
9.7.1	Ud	Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm.	
		Total Ud	1,000
9.7.2	Ud	Batería automática de condensadores, para 36 kVAr de potencia reactiva, de 4 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles.	
		Total Ud	1,000
9.7.3	Ud	Módulo para contador trifásico, montaje exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección.	
		Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 10 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Total Ud: 1,000
10.2	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 15 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Total m: 90,820
10.3	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Total m: 236,920

Presupuesto parcial n° 11 Instalación de protección contra incendios

N°	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	
			Total Ud: 8,000
11.2	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	
			Total Ud: 1,000
11.3	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	
			Total Ud: 4,000
11.4	Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor.	
			Total Ud: 8,000
11.5	Ud	Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, para enterrar en posición horizontal, con cuñas de apoyo. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.	
			Total Ud: 1,000
11.6	Ud	Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud: 6,000
11.7	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Total Ud: 15,000
11.8	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Total Ud: 1,000
11.9	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asincrónico de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 12 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Us	Secadero continuo vertical para secado de cereal, con una capacidad de trabajo de 30 t/h. Dimensiones: 4,00 x 8,50 x 24,24 m. Totalmente instalado y preparado para su utilización. Potencia 97 kW.	
			Total Us: 1,000
12.2	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 6,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de descarga.Potencia 4,00 kW.	
			Total Ud: 2,000
12.3	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 14,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de carga.Potencia 5,37 kW.	
			Total Ud: 1,000
12.4	Ud	Transportador de banda transversal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 48 metros de longitud y 20,13 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	
			Total Ud: 1,000
12.5	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 50 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	
			Total Ud: 2,000
12.6	Ud	Transportador de banda de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 11,70 metros de longitud y 7.00 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	
			Total Ud: 1,000
12.7	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 20 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	
			Total Ud: 1,000
12.8	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:28,00 m, de 50 t/h. Potencia de 13,42 kW.	
			Total Ud: 1,000
12.9	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:22,00 m, de 50 t/h.Potencia de 10,07 kW.	
			Total Ud: 1,000
12.10	Ud	Tolva de descarga a granel de construcción modular insertada en foso de hormigón de 4 metros de profundidad. Medidas: 6m x 3m x 3m con capacidad de 28,4 m3. Incluye transportador de cadenas.	
			Total Ud: 1,000
12.11	Ud	Báscula puente electrónica de pesaje de vehículos con capacidad máxima de 45 t y dimensiones 14 m x 3 m. Elevada del suelo 30 cm.Potencia 1 kW	
			Total Ud: 1,000
12.12	Ud	Aspirador de partículas de polvo e impurezas ligeras del grano con una capacidad de trabajo de hasta 50 t/h con una potencia de 2,20 kW. Incluye instalación y puesta a punto.	
			Total Ud: 1,000
12.13	Ud	Sonda neumática toma muestras completa, totalmente instalada.Potencia eléctrica 1 kW	
			Total Ud: 1,000
12.14	Ud	Ventilador de aire en recirculación 15 kW.	
			Total Ud: 2,000

Presupuesto parcial nº 12 Maquinaria y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.15	Ud	Ventilador de aire saliente 3 kW	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 13 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	M ²	Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.	
			Total m ²: 150,000
13.2	M ²	Desbroce del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con desbrozadora de martillos.	
			Total m ²: 11.766,560
13.3	M ²	Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de 10 cm de S25; capa de rodadura de 5 cm de D12.	
			Total m ²: 6.766,560
13.4	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada tipo Hércules, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	
			Total m: 438,450

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.	
			Total Ud: 1,000
14.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	
			Total Ud: 1,000
14.3	Ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión.	
			Total Ud: 1,000
14.4	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado, con determinación de la aptitud al soldeo.	
			Total Ud: 1,000
14.5	Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	
			Total Ud: 1,000
14.6	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	
			Total Ud: 1,000
14.7	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	
			Total Ud: 1,000
14.8	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.	
			Total Ud: 1,000
14.9	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales.	
			Total Ud: 1,000
14.10	Ud	Ensayo sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, con determinación de: características geométricas, aspecto y textura.	
			Total Ud: 1,000
14.11	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia.	
			Total Ud: 1,000
14.12	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	
			Total Ud: 1,000
14.13	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m² de superficie mediante inundación.	
			Total Ud: 1,000
14.14	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	
			Total Ud: 1,000
14.15	Ud	Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto. Ruido aéreo: en separación entre área protegida y de actividad, en separación entre área protegida y cualquier otra, en separación entre área habitable y cualquier otra, en elemento horizontal, en fachada. Ruido de impacto: en elemento horizontal.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 15 Gestión de residuos de la construcción y demolición

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	M³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	
Total m³			4.736,040
15.2	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			92,000
15.3	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			15,000
15.4	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			22,000
15.5	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			4,000
15.6	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			8,000
15.7	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			3,000
15.8	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
Total Ud			24,000

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1.- Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales			
16.1.1	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.5	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud: 8,000
16.1.6	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
			Total Ud: 1,000
16.1.7	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	
			Total Ud: 1,000
16.1.8	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud: 1,000
16.2.- Protecciones individuales			
16.2.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.3	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.4	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.5	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.6	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.7	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.8	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.9	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.2.10	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.11	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.12	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.13	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 20,000
16.2.14	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.15	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.2.16	Ud	Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.2.17	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
			Total Ud: 17,000
16.3.- Protecciones colectivas			
16.3.1	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
			Total m: 90,000
16.3.2	M ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	
			Total m²: 90,000
16.3.3	M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	
			Total m: 24,000
16.3.4	M ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² .	
			Total m²: 1.000,000
16.3.5	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.3.6	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 1,000
16.3.7	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.3.8	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.3.9	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 3,000
16.3.10	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total m: 540,000
16.4.- Medicina preventiva y formación			
16.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 1,000
16.4.2	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	
			Total Ud: 1,000
16.4.3	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	
			Total Ud: 17,000
16.4.4	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 17,000
16.5.- Señalización provisional de obras			
16.5.1	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.2	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.3	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.4	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000

En León, a diciembre de 2018

Arturo García González
Ingeniero Técnico Agrícola

Presupuesto

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	11.766,560	0,64	7.530,60
1.2 ADL010	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	11.766,560	1,58	18.591,16
1.3 ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	500,000	7,96	3.980,00
1.4 ADT010	m ³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	1.176,650	0,75	882,49
Total presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras :					30.984,25

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1 Cimentaciones almacenes grano					
2.1.1 CSV010	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,8 kg/m ³ .	272,000	127,22	34.603,84
2.1.2 CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	432,000	6,39	2.760,48
2.1.3 EHV010	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x65 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	100,000	390,01	39.001,00
2.1.4 IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² y 2 picas.	1,000	419,50	419,50
2.2 Cimentaciones almacén biomasa					
2.2.1 CSV010b	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	14,000	186,71	2.613,94

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.2.2 EHV010b	m ³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m ³ , y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	12,000	393,67	4.724,04
2.2.3 CRL010b	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	48,000	6,39	306,72
2.3 Cimentaciones zona administrativa					
2.3.1 CRL010c	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	10,000	6,39	63,90
2.3.2 CSV010c	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	4,000	186,71	746,84

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.3.3 EHV010c	m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	6,500	403,15	2.620,48
2.4 Cimentaciones recinto PCI					
2.4.1 CRL010d	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	10,000	6,39	63,90
2.4.2 CSV010d	m³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	4,000	186,71	746,84
2.4.3 EHV010d	m³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 30x40 cm, realizada con hormigón HAF-30/P-1,8-3,0/F/12/IIb fabricado en central, con un contenido de fibras con función estructural de 3 kg/m³, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	6,500	403,15	2.620,48
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :					91.291,96

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 COLEC1	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 90 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC. El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.	98,300	10,30	1.012,49
3.2 ASC010	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	49,400	13,76	679,74
3.3 ASC010b	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	42,800	15,61	668,11
3.4 ASC010c	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	97,750	19,97	1.952,07
3.5 ASC010d	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	61,350	25,66	1.574,24
3.6 ASC010e	m	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	18,000	34,21	615,78
3.7 ASA012b	Ud	Arqueta a pie de bajante enterrada, de polipropileno, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con tapa prefabricada de polipropileno con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,000	102,35	1.228,20
3.8 ASA012c	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa.	8,000	103,68	829,44

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.9 ASA012d	Ud	Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa.	15,000	131,95	1.979,25
3.10 ASA010	Ud	Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.	1,000	169,48	169,48
3.11 ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	1,000	159,05	159,05
3.12 ASB010	m	Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	21,480	106,80	2.294,06
3.13 CANA1	m	Canalón circular de PVC, con oxido de titanio, par encolar de desarrollo 125 mm, color gris claro	267,650	9,79	2.620,29
3.14 CANA2	m	Canalón circular PVC, con oxido de titanio, para encolar, de desarrollo 100 mm, color gris claro	50,300	7,73	388,82
3.15 ISB010b	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	98,000	9,21	902,58

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.16 BAJA1	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro	84,000	10,79	906,36
3.17 ISB011c	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	38,000	7,13	270,94
3.18 ISB011d	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	28,000	9,77	273,56
Total presupuesto parcial nº 3 Saneamiento :					18.524,46

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1 RSN100	m	Corte con sierra de disco de pavimento continuo de hormigón, de 5 a 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, para formación de junta de retracción.	315,000	3,63	1.143,45
4.2 SOLE1	m ²	Pavimento continuo de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m ² , con acabado fratasado mecánico.	5.000,000	29,56	147.800,00
Total presupuesto parcial nº 4 Soleras :					148.943,45

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1 Estructura almacenes grano						
5.1.1	EHM015	m³	Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=5,7 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/Ila, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.	694,260	254,80	176.897,45
5.1.2	EAV010	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	35.127,750	2,13	74.822,11
5.1.3	EAS010	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	22.121,770	2,13	47.119,37
5.1.4	EAT030	kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.	2.810,220	2,31	6.491,61
5.1.5	EAT030c	kg	Acero S275JR en cruces de san andrés	182,270	2,31	421,04
5.2 Estructura almacén biomasa						
5.2.1	EHM015b	m³	Muro de hormigón visto, de base rectilínea, H=4,00 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-30/AC-E2/12/Ila, Agilia Arquitectónico "LAFARGE", fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado industrializado, de tableros fenólicos, con acabado visto en las dos caras.	86,800	254,80	22.116,64
5.2.2	EAV010b	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	7.604,800	2,13	16.198,22
5.2.3	EAS010b	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	5.316,810	2,13	11.324,81
5.2.4	EAT030b	kg	Acero S275JR en correas metálicas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante y colocado en obra con soldadura.	608,380	2,31	1.405,36
5.2.5	EAT030d	kg	Acero S275JR en cruces de san andrés	42,030	2,31	97,09
5.3 Estructura zona administrativa						

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.3.1 EHS020	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.	2,106	442,06	930,98
5.3.2 EHV030	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	8,400	261,56	2.197,10
5.3.3 FEF030	m ³	Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.	33,600	21,90	735,84
5.4 Estructura recinto PCI					
5.4.1 EHS020	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 76,3 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.	2,106	442,06	930,98
5.4.2 EHV030	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,1 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	8,400	261,56	2.197,10
5.4.3 FEF030b	m ³	Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm ² , recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.	33,600	21,90	735,84
Total presupuesto parcial nº 5 Estructuras :					364.621,54

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	QTA010	m ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 33%.	4.320,000	12,83	55.425,60
6.2	QTA010b	m ²	Cubierta inclinada de chapa perfilada de acero prelacado, de 40 mm de espesor, con una pendiente mayor del 50%.	480,000	12,83	6.158,40
6.3	QTM010b	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	100,000	40,45	4.045,00
6.4	QTM010	m ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich de poliuretano, aislantes de acero, de 40 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente del 10%.	100,000	40,45	4.045,00
Total presupuesto parcial nº 6 Cubiertas :						69.674,00

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1 RTD020	m ²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo formado por placas lisas de yeso laminado, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.	100,000	17,76	1.776,00
7.2 RAG012	m ²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	75,790	22,97	1.740,90
7.3 RIP035	m ²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	135,100	7,36	994,34
7.4 FFQ010	m ²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm.	105,140	14,28	1.501,40
7.5 RPG011	m ²	Enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6 en una superficie previamente guarnecida, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura.	140,500	1,67	234,64
7.6 RAG013	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de yeso o placas de escayola, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 blanco, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.	127,200	23,79	3.026,09
7.7 RSG021	m	Rodapié cerámico de gres esmaltado, capacidad de absorción de agua 3%<E>6%, grupo BIIa, 8x25 cm y 5,5 mm de espesor, estilo rústico "TAU CERÁMICA", recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA" y rejuntado con mortero técnico coloreado, C G2, Line-Fix "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 3 y 15 mm.	50,980	5,73	292,12
7.8 RSG010	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua 3%<=E<6%, grupo BIIa, resistencia al deslizamiento Rd>45, clase 3, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	36,330	20,44	742,59

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.9 RSG010b	m ²	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	63,050	22,75	1.434,39
Total presupuesto parcial nº 7 Albañilería y revestimientos :					11.742,47

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1 LPC030	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas, de dimensiones 1600 x 2100 mm, y premarco.	2,000	803,55	1.607,10
8.2 LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble E, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble E de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	9,000	204,86	1.843,74
8.3 LCP060	Ud	Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor.	2,000	263,49	526,98
8.4 LCP060b	Ud	Ventana de PVC, una hoja abatible con apertura hacia el interior, dimensiones 500x500 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, sin premarco.	4,000	122,87	491,48
Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería :					4.469,30

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1 Luminarias interiores.						
9.1.1	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	166,000	211,39	35.090,74
9.1.2	III100b	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	8,000	101,54	812,32
9.1.3	III130b	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas de LED de 14 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero acabado termoesmaltado mate de color blanco y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	6,000	194,98	1.169,88
9.1.4	III100c	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescentes TC-D de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	8,000	100,05	800,40
9.1.5	III100d	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria circular de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 42 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, acabado lacado, de color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	3,000	101,54	304,62

9.2 Luminarias exteriores.

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.2.1	9.2.1	Ud	Flujo luminoso (Luminaria): 792 lm Flujo luminoso (Lámparas): 792 lm Potencia de las luminarias: 15.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 90 96 99 100 100 Lámpara: 1 x AQUA QUADRATE LED 18 792 lm (Factor de corrección 1.000).	40,000	145,45	5.818,00
9.2.2	9.2.2	Ud	Nº de artículo: 0D3SP150ASY21 Flujo luminoso (Luminaria): 8449 lm Flujo luminoso (Lámparas): 14500 lm Potencia de las luminarias: 160.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 61 93 100 100 58 Lámpara: 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).	6,000	164,45	986,70
9.2.3	9.2.3.	Ud	Nº de artículo: 019AILB40LED309 Flujo luminoso (Luminaria): 1028 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2597 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 35 86 93 84 40 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	21,000	183,45	3.852,45
9.3 Conductores						
9.3.1	IEL010c	m	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x240+1G120 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.	30,000	132,31	3.969,30
9.3.2	IEH010b	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	381,000	1,39	529,59
9.3.3	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	60,000	2,02	121,20
9.3.4	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	1.391,000	0,57	792,87
9.3.5	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	546,000	0,71	387,66

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.3.6 IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V).	356,000	0,93	331,08
9.3.7 IEH020	m	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x185/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	55,000	12,06	663,30
9.3.8 IEH020b	m	Cable eléctrico unipolar, Tap Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Gas Natural Fenosa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-2OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x300/16 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	50,000	15,54	777,00
9.4 Cuadros eléctricos					
9.4.1 IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.	1,000	2.320,87	2.320,87

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.4.2 9.3.2	Ud	Cuadro Secundario de fuerza 1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,000	983,25	983,25
9.4.3 9.3.4	Ud	Cuadro Secundario de alumbrado 2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1,000	276,43	276,43
9.4.4 9.3.6	Ud	bytt	5,000	1.225,64	6.128,20
9.5 Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes, conmutadores...)					
9.5.1 IEM060	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	186,000	9,80	1.822,80
9.5.2 IEM020	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	20,000	9,84	196,80
9.6 Centro de transformación					
9.6.1 9.5.1	Ud	Centro de seccionamiento y transformación para 400 kVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión con cable de aluminio 20/24 kV., terminales, accesorios, transporte y conexionado.	1,000	32.716,86	32.716,86
9.7 Otros					
9.7.1 IEP022	Ud	Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 500x500x3 mm.	1,000	383,22	383,22
9.7.2 IEQ020	Ud	Batería automática de condensadores, para 36 kVAr de potencia reactiva, de 4 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, con contactores y fusibles.	1,000	1.234,15	1.234,15
9.7.3 9.4.3	Ud	Módulo para contador trifásico, montaje exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección.	1,000	177,50	177,50
Total presupuesto parcial nº 9 Instalación eléctrica :					102.647,19

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	344,61	344,61
10.2	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 15 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	90,820	3,61	327,86
10.3	IFB005b	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	236,920	5,64	1.336,23
Total presupuesto parcial nº 10 Instalación de fontanería :						2.008,70

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1 IOS010	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	8,000	5,44	43,52
11.2 IOS020	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	1,000	5,44	5,44
11.3 IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	4,000	40,02	160,08
11.4 IOX010b	Ud	Extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 13A-233B, con 9 litros de agente extintor.	8,000	72,11	576,88
11.5 IOB020	Ud	Suministro e instalación de depósito para reserva de agua contra incendios de 25 m ³ de capacidad, prefabricado de poliéster, para enterrar en posición horizontal, con cuñas de apoyo. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1 1/2" de diámetro para conectar al grupo de presión.	1,000	23.083,20	23.083,20
11.6 IOB040	Ud	Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación.	6,000	383,38	2.300,28
11.7 IOA010	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	15,000	138,93	2.083,95
11.8 IOA020	Ud	Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000	45,45	45,45

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.9 IOB021	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 75 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa y cuerpo brida de fundición, impulsores y difusores de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 316, placa base de hierro fundido, accionada por motor eléctrico de 4 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.	1,000	17.157,26	17.157,26
Total presupuesto parcial nº 11 Instalación de protección contra incendios :					45.456,06

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1 12.1	Us	Secadero continuo vertical para secado de cereal, con una capacidad de trabajo de 30 t/h. Dimensiones: 4,00 x 8,50 x 24,24 m. Totalmente instalado y preparado para su utilización. Potencia 97 kW.	1,000	317.076,00	317.076,00
12.2 12.2	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 6,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de descarga.Potencia 4,00 kW.	2,000	4.125,00	8.250,00
12.3 12.3	Ud	Transportador horizontal de cadenas de acero galvanizado con capacidad máxima de trabajo de 50 t/h con una longitud 14,00 m y un ancho de 40 cm, con dos bocas de carga.Potencia 5,37 kW.	1,000	10.312,00	10.312,00
12.4 12.4	Ud	Transportador de banda transversal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 48 metros de longitud y 20,13 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	1,000	9.167,50	9.167,50
12.5 12.6	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 50 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	2,000	3.667,00	7.334,00
12.6 12.5	Ud	Transportador de banda de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 11,70 metros de longitud y 7.00 kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	1,000	3.055,83	3.055,83
12.7 12.7	Ud	Cinta de transporte horizontal de cereal, con capacidad de trabajo hasta 50 t/h, 20 metros de longitud y 6kW de potencia, tensión automática por contrapeso en pié, tolva de alimentación en cabeza y carro de descarga con dos salidas a derecha e izquierda.	1,000	1.466,00	1.466,00
12.8 12.8	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:28,00 m, de 50 t/h. Potencia de 13,42 kW.	1,000	12.350,00	12.350,00
12.9 12.9	Ud	Elevador de cangilones chapa acero galvanizado h:22,00 m, de 50 t/h.Potencia de 10,07 kW.	1,000	9.870,00	9.870,00
12.10 12.10	Ud	Tolva de descarga a granel de construcción modular insertada en foso de hormigón de 4 metros de profundidad. Medidas: 6m x 3m x 3m con capacidad de 28,4 m3. Incluye transportador de cadenas.	1,000	11.520,00	11.520,00

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.11	12.11	Ud	Báscula puente electrónica de pesaje de vehículos con capacidad máxima de 45 t y dimensiones 14 m x 3 m. Elevada del suelo 30 cm.Potencia 1 kW	1,000	15.240,00	15.240,00
12.12	12.12	Ud	Aspirador de partículas de polvo e impurezas ligeras del grano con una capacidad de trabajo de hasta 50 t/h con una potencia de 2,20 kW. Incluye instalación y puesta a punto.	1,000	27.726,66	27.726,66
12.13	12.13	Ud	Sonda neumática toma muestras completa, totalmente instalada.Potencia eléctrica 1 kW	1,000	14.525,32	14.525,32
12.14	12.14	Ud	Ventilador de aire en recirculación 15 kW.	2,000	3.244,86	6.489,72
12.15	12.15	Ud	Ventilador de aire saliente 3 kW	1,000	1.215,22	1.215,22
Total presupuesto parcial nº 12 Maquinaria y equipamiento :						455.598,25

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1 UCM010	m ²	Estructura para cobertura de plazas de aparcamiento situadas al aire libre, compuesta de: cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; pórticos de acero S275JR, en perfiles laminados en caliente y cubierta metálica formada con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.	150,000	54,94	8.241,00
13.2 UJA010	m ²	Desbroce del terreno, con medios mecánicos, mediante tractor agrícola equipado con desbrozadora de martillos.	11.766,560	0,04	470,66
13.3 UFF010	m ²	Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 20 cm de espesor de zahorra artificial ZA25 y mezcla bituminosa en caliente: capa de 10 cm de S25; capa de rodadura de 5 cm de D12.	6.766,560	19,99	135.263,53
13.4 UVT020	m	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada tipo Hércules, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	438,450	24,64	10.803,41
Total presupuesto parcial nº 13 Urbanización :					154.778,60

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1 XTR010	Ud	Ensayos para la selección y control de un material de relleno de suelo seleccionado. Ensayos en laboratorio: análisis granulométrico; límites de Atterberg; Proctor Modificado; C.B.R. contenido de materia orgánica; contenido en sales solubles. Ensayos "in situ": densidad y humedad; placa de carga.	1,000	808,63	808,63
14.2 XGA010	Ud	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH.	1,000	10,72	10,72
14.3 XAM030	Ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión.	1,000	279,49	279,49
14.4 XEB040	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado, con determinación de la aptitud al soldeo.	1,000	135,19	135,19
14.5 XEM020	Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	1,000	51,42	51,42
14.6 XEH016	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1,000	70,35	70,35
14.7 XMP010	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	1,000	179,89	179,89
14.8 XMS010	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.	1,000	60,76	60,76
14.9 XLT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de teja cerámica, con determinación de: características geométricas y defectos estructurales.	1,000	212,90	212,90
14.10 XBT010	Ud	Ensayo sobre una muestra de baldosa de terrazo de uso exterior, con determinación de: características geométricas, aspecto y textura.	1,000	153,11	153,11
14.11 XRF020	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, mediante simulación de lluvia.	1,000	169,80	169,80
14.12 XRF010	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba.	1,000	169,80	169,80
14.13 XRQ010	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m ² de superficie mediante inundación.	1,000	245,63	245,63

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.14 XRI080	Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de suministro de agua, en condiciones de simultaneidad.	1,000	276,13	276,13
14.15 XNR010	Ud	Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto. Ruido aéreo: en separación entre área protegida y de actividad, en separación entre área protegida y cualquier otra, en separación entre área habitable y cualquier otra, en elemento horizontal, en fachada. Ruido de impacto: en elemento horizontal.	1,000	1.022,24	1.022,24
Total presupuesto parcial nº 14 Control de calidad :					3.846,06

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1 GTA020	m ³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	4.736,040	3,81	18.044,31
15.2 GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	92,000	36,32	3.341,44
15.3 GRB010b	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,000	81,33	1.219,95
15.4 GRB010c	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	22,000	80,32	1.767,04
15.5 GRB010d	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	4,000	24,19	96,76
15.6 GRB010e	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	8,000	149,74	1.197,92
15.7 GRB010f	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m ³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	3,000	21,19	63,57

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.8	GRB010g	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	24,000	36,62	878,88
Total presupuesto parcial nº 15 Gestión de residuos de la construcción y d...						26.609,87

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales						
16.1.1	YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²).	7,000	95,11	665,77
16.1.2	YPC010b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²).	7,000	130,13	910,91
16.1.3	YPC040	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²).	7,000	81,16	568,12
16.1.4	YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²).	7,000	116,61	816,27
16.1.5	YPC060	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	8,000	195,92	1.567,36
16.1.6	YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000	96,97	96,97
16.1.7	YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000	391,04	391,04
16.1.8	YPA010c	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	1,000	165,81	165,81
16.2 Protecciones individuales						
16.2.1	YIC010	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	17,000	0,22	3,74
16.2.2	YIC010b	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	5,000	1,13	5,65
16.2.3	YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	5,000	3,79	18,95
16.2.4	YIJ010b	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,000	4,59	22,95
16.2.5	YIJ010c	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	17,000	2,45	41,65
16.2.6	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	17,000	3,16	53,72
16.2.7	YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	5,000	2,13	10,65
16.2.8	YIM010c	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	5,000	9,84	49,20
16.2.9	YIO010	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	17,000	3,54	60,18

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.2.10	YIP010	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	17,000	19,38	329,46
16.2.11	YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	17,000	7,34	124,78
16.2.12	YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	5,000	25,86	129,30
16.2.13	YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	20,000	4,33	86,60
16.2.14	YIU040	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	17,000	2,28	38,76
16.2.15	YIU050	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	10,000	4,51	45,10
16.2.16	YIU060	Ud	Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	10,000	2,97	29,70
16.2.17	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	17,000	2,72	46,24
16.3 Protecciones colectivas						
16.3.1	YCB070	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	90,000	9,76	878,40
16.3.2	YCC030	m ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	90,000	4,51	405,90
16.3.3	YCF020	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	24,000	6,52	156,48

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.3.4 YCG010	m ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² .	1.000,000	10,26	10.260,00
16.3.5 YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	10,000	18,61	186,10
16.3.6 YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	1,000	267,84	267,84
16.3.7 YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	1,000	128,12	128,12
16.3.8 YCS010	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,000	5,04	25,20
16.3.9 YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	3,000	14,27	42,81
16.3.10 YCR030	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	540,000	8,93	4.822,20
16.4 Medicina preventiva y formación					
16.4.1 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	1,000	93,91	93,91
16.4.2 YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	1,000	33,63	33,63
16.4.3 YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	17,000	96,72	1.644,24
16.4.4 YFX010b	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	17,000	206,00	3.502,00
16.5 Señalización provisional de obras					
16.5.1 YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32
16.5.2 YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.5.3	YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32
16.5.4	YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,69	3,69
Total presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud :						28.739,36

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras	30.984,25 €
2 Cimentaciones	
2.1 Cimentaciones almacenes grano	76.784,82 €
2.2 Cimentaciones almacén biomasa	7.644,70 €
2.3 Cimentaciones zona administrativa	3.431,22 €
2.4 Cimentaciones recinto PCI	3.431,22 €
Total 2 Cimentaciones	91.291,96 €
3 Saneamiento	18.524,46 €
4 Soleras	148.943,45 €
5 Estructuras	
5.1 Estructura almacenes grano	305.751,58 €
5.2 Estructura almacén biomasa	51.142,12 €
5.3 Estructura zona administrativa	3.863,92 €
5.4 Estructura recinto PCI	3.863,92 €
Total 5 Estructuras	364.621,54 €
6 Cubiertas	69.674,00 €
7 Albañilería y revestimientos	11.742,47 €
8 Carpintería	4.469,30 €
9 Instalación eléctrica	
9.1 Luminarias interiores.	38.177,96 €
9.2 Luminarias exteriores.	10.657,15 €
9.3 Conductores	7.572,00 €
9.4 Cuadros eléctricos	9.708,75 €
9.5 Mecanismos eléctricos (Interruptores, enchufes...).....	2.019,60 €
9.6 Centro de transformación	32.716,86 €
9.7 Otros	1.794,87 €
Total 9 Instalación eléctrica	102.647,19 €
10 Instalación de fontanería	2.008,70 €
11 Instalación de protección contra incendios	45.456,06 €
12 Urbanización	154.778,60 €
13 Control de calidad	3.846,06 €
14 Gestión de residuos de la construcción y demolición	26.609,87 €
15 Seguridad y salud	
15.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionale...5.182,25 €	
15.2 Protecciones individuales	1.096,63 €
15.3 Protecciones colectivas	17.173,05 €
15.4 Medicina preventiva y formación	5.273,78 €
15.5 Señalización provisional de obras	13,65 €
Total 15 Seguridad y salud	28.739,36 €
Presupuesto de ejecución material	1.104.337,27€

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

	Importe (€)
Movimiento de tierras	30.984,25 €
Cimentaciones	91.291,96 €
Saneamiento	18.524,46 €
Soleras	148.943,45 €
Estructuras	364.621,54 €
Cubiertas	69.674,00 €
Albañilería y revestimientos	11.742,47 €
Carpintería	4.469,30 €
Instalación eléctrica	102.647,19 €
Instalación de fontanería	2.008,70 €
Instalación de protección contra incendios	45.456,06 €
Urbanización	154.778,60 €
Control de calidad	3.846,06 €
Gestión de residuos de la construcción	26.609,87 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.739,36 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.104.337,27 €
13% de gastos generales	143.563,84 €
6% de beneficio industrial	66.260,24 €
Maquinaria y equipamiento	455.598,25 €
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	1.769.759,60€

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE CON SESENTA CÉNTIMOS.

Resumen del presupuesto

	Importe (€)
Movimiento de tierras	30.984,25 €
Cimentaciones	91.291,96 €
Saneamiento	18.524,46 €
Soleras	148.943,45 €
Estructuras	364.621,54 €
Cubiertas	69.674,00 €
Albañilería y revestimientos	11.742,47 €
Carpintería	4.469,30 €
Instalación eléctrica	102.647,19 €
Instalación de fontanería	2.008,70 €
Instalación de protección contra incendios	45.456,06 €
Urbanización	154.778,60 €
Control de calidad	3.846,06 €
Gestión de residuos de la construcción	26.609,87 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.739,36 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.104.337,27 €
13% de gastos generales	143.563,84 €
6% de beneficio industrial	66.260,24 €
Maquinaria y equipamiento	455.598,25 €
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)	1.769.759,60€
21 % IVA	371.649,52 €
Presupuesto total	2.141.409,12 €

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de DOS MILLONES CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NUEVE CON DOCE CÉNTIMOS.

En León, a diciembre 2018

Fdo. Arturo García González

**DOCUMENTO Nº5.
ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

MEMORIA

MEMORIA. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	ANTECEDENTES E IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	1
1.1.	DATOS GENERALES	1
1.2.	JUSTIFICACIÓN DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
2.1.	CONDICIONES	4
3.	SITUACIÓN ACTUAL: ENTORNO DE LA OBRA.....	4
3.1.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	4
3.2.	INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS EXISTENTES	5
3.3.	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.....	5
3.4.	CLIMATOLOGÍA.....	5
4.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	7
4.1.	TRABAJADORES EN LA OBRA.....	7
4.1.1.	Cálculo del número previsto de trabajadores.....	7
4.1.2.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	8
4.1.3.	Acometidas para las instalaciones provisionales de obra	10
4.2.	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	11
4.2.1.	Control de acceso a la obra: vallado, accesos y señalización ...	11
4.2.2.	Circulación de personas y vehículos	12
4.2.3.	Interferencias y servicios afectados por la obra	13
4.2.4.	Protección contra incendios.....	14
4.2.5.	Plan de emergencia y evacuación	15
4.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DESCRIPCIÓN PREVENCIONISTA DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.....	16
4.4.	FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN	23
5.	EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS EN LA OBRA Y PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	23
5.1.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS COMUNES A LO LARGO DE LA OBRA	25
5.1.1.	Visitas técnicas	33
5.1.2.	Desplazamientos fuera de la obra	34
5.1.3.	Trabajos en espacios confinados	36
5.1.4.	Riesgo de incendio	36

5.1.4.1. Combustibles líquidos (gasóleo y gasolina)	38
5.1.5. Manipulación manual de cargas	39
5.1.6. Manejo de cargas con gancho de cuelgue	43
5.1.7. Acopios y almacenes	49
5.1.8. Iluminación	51
5.1.9. Instalación eléctrica provisional de la obra.....	52
5.1.10. Interferencias: presencia de líneas eléctricas aéreas de media o alta tensión.....	62
5.2. CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES	65
5.2.1. Trabajos previos: organización de la obra.	65
5.2.1.1. Vallado de la obra	66
5.2.1.2. Señalización de la obra	67
5.2.1.3. Instalaciones provisionales para los trabajadores (casetas de obra).....	68
5.2.1.4. Trabajos próximos a la carretera y al camino.....	70
5.2.1.5. Trabajos de reparación del camino.....	71
5.2.2. Trabajos de topografía	74
5.2.3. Replanteo de la obra en zona próxima a la calzada.....	75
5.2.4. Movimiento de tierras	77
5.2.4.1. Desbroce (retirada de capa vegetal) y explanación de tierras	77
5.2.4.2. Excavación de tierras a cielo abierto: vaciado del foso.....	79
5.2.4.3. Rellenos de tierras y rocas.	85
5.2.4.4. Compactación	87
5.2.4.5. Excavación de zapatas, zanjas y trincheras.....	88
5.2.5. Trabajos con ferralla: elaboración, manipulación, puesta en obra, montaje.....	94
5.2.6. Hormigonado de cimientos: zapatas, zarpas, riostras y asimilables.....	97
5.2.7. Estructuras y cerramientos	99
5.2.7.1. Montaje de estructura metálica	99
5.2.7.2. Muros de hormigón: armado, encofrado, hormigonado y desencofrado.....	104
5.2.7.3. Montaje de cerramiento con chapas: descarga, acopio y colocación.....	107
5.2.8. Cubierta inclinada de chapa o de panel tipo “sándwich”	110
5.2.9. Elevación de fábricas de ladrillo y otros trabajos de albañilería.....	114
5.2.10. Transporte y colocación de tuberías en el interior de zanjas y aéreas	115
5.2.11. Pocería y saneamiento.	119
5.2.11.1. Construcción de arquetas de saneamiento y pozos de registro	119
5.2.11.2. Excavación de pozos en servicio: pocería y saneamiento	120
5.2.12. Losa, solera y urbanización con bordillos	124

5.2.13. Maquinaria y equipamiento.....	127
5.2.13.1.Recepción y montaje de maquinaria, recipientes y depósitos.....	127
5.2.13.2.Montaje de secadero y mecanización de tolva, secadero, silo y nave.....	130
5.2.13.3.Montaje de báscula.....	132
5.2.13.4.Cinta transportadora móvil de suelo y aérea.....	133
5.3. CLASIFICADOS POR OFICIOS	135
5.3.1. Trabajos de vertido de hormigón.....	135
5.3.2. Encofradores	139
5.3.3. Soldadura: eléctrica / oxiacetilénica-oxicorte.....	140
5.3.4. Guarnecidos, enfoscados y enlucidos	150
5.3.5. Falsos techos sobre guías o carriles	152
5.3.6. Alicatados: paredes y solados	154
5.3.7. Solados con revestimiento de resina epoxi	157
5.3.8. Montaje de vidrio.....	159
5.3.9. Carpintería de madera y metálica y cerrajería.....	161
5.3.10. Pintura y barnizado	163
5.3.11. Agentes químico y/o polvos.....	166
5.4. CLASIFICADOS POR INSTALACIONES	167
5.4.1. Instalaciones interiores en oficinas: calefacción, fontanería y telecomunicaciones	167
5.4.2. Instalación eléctrica del proyecto.....	173
5.4.3. Montaje de soportes para instalaciones: soportes metálicos para tuberías, canaletas perforadas para cables, luminarias y canalís en el interior de la nave	176
5.4.4. Instalación eléctrica exterior: Montaje de luminarias	177
5.5. CLASIFICADOS POR LOS MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR	178
5.5.1. Cesta con anclajes para acoplar a gancho de camión - grúa ..	179
5.5.2. Andamios.....	182
5.5.2.1. Andamios sobre borriquetas o caballetes	188
5.5.2.2. Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.....	189
5.5.3. Escaleras de mano.....	190
5.5.3.1. Escaleras metálicas	197
5.5.3.2. Escaleras de madera	197
5.5.3.3. Escaleras de tijera	198
5.5.3.4. Escaleras extensibles.....	198
5.5.4. Puntales metálicos	199
5.6. CLASIFICADOS POR PROTECCIONES COLECTIVAS	202
5.6.1. Entibaciones de madera.....	203
5.6.2. Líneas de vida.....	204
5.6.3. Redes de seguridad.....	206
5.6.4. Sistema provisional de protección perimetral de borde: Barandillas – redes de barandilla.....	211

5.7. CLASIFICADOS POR LA MAQUINARIA A INTERVENIR	212
5.7.1. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP)	213
5.7.2. Vehículos de obra	222
5.7.2.1. Maquinaria para movimiento de tierras en general: retroexcavadora, pala cargadora, mixta sobre orugas o sobre neumáticos y motoniveladora.	237
5.7.2.2. Rodillo vibrante compactador autopropulsado.....	242
5.7.2.3. Camión de transporte de materiales, camión dúmpper, camión con grúa, camión hormigonera, bomba para hormigón autopropulsada, barredora, cuba de riego.....	243
5.7.2.4. Grúa autopropulsada	255
5.7.2.5. Vehículos ligeros: dúmpper o autovolquete.....	258
5.7.2.6. Toro mecánico o carretilla elevadora para materiales, manipulador telescópico o grúa hidráulica.....	261
5.7.3. Máquinas-herramienta motorizadas eléctricas portátiles (manuales) en general.....	264
5.7.4. Sierra circular de mesa, sierra de disco, tronzadora circular y sierra ingletadora	281
5.7.5. Espadones	285
5.7.6. Hormigonera eléctrica (pastera)	286
5.7.7. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)	288
5.7.8. Alisadora para pavimentos (helicóptero)	289
5.7.9. Grupo electrógeno y compresor	291
5.7.10. Herramientas manuales en general	293
6. ACCIÓN PREVENTIVA	297
6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS	297
6.1.1. Caída de personas al mismo nivel	297
6.1.2. Caída de personas a distinto nivel	298
6.1.3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.....	298
6.1.4. Caída de objetos por manipulación	298
6.1.5. Caída de objetos desprendidos.....	298
6.1.6. Pisadas sobre objetos.....	298
6.1.7. Choques contra objetos inmóviles.....	299
6.1.8. Choques contra objetos móviles.....	299
6.1.9. Golpes o cortes por objetos o herramientas	300
6.1.10. Proyección de fragmentos o partículas.....	301
6.1.11. Atrapamiento por o entre objetos.....	301
6.1.12. Carga física, fatiga postural, manejo de cargas, desplazamientos, esfuerzos.	301
6.1.13. Sobreesfuerzos	303
6.1.14. Exposición a temperaturas ambiente extremas.	303
6.1.15. Contactos térmicos	303
6.1.16. Contactos eléctricos, directos e indirectos	304

6.1.17. Ruido y vibraciones	305
6.1.18. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	306
6.1.19. Atropello, golpes o choques con vehículos.....	307
6.1.20. Exposición a sustancias nocivas	307
6.1.21. Imprudencias de los trabajadores.....	308
6.1.22. otras medidas preventivas	308
6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN A UTILIZAR EN LA OBRA.....	309
6.2.1. Equipos de protección colectiva	309
6.2.2. Equipos de protección individual	310
6.3. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	312
6.3.1. Señalización de los riesgos del trabajo	313
6.3.2. Señalización vial	314
7. NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA	315
7.1. PLANIFICACIÓN – ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	315
7.2. CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	315
7.3. ARCHIVO DOCUMENTAL DE LA OBRA	316
7.4. FORMACIÓN – INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	317
8. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES	317
8.1. MEDICINA PREVENTIVA.....	318
8.2. LOGÍSTICA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES	318
8.3. MALETÍN- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	318
8.4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	319
9. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO. ..	319

1. ANTECEDENTES E IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

1.1. Datos generales

- Siendo necesaria la redacción de un Proyecto de Ejecución para la obra “Naves de almacenamiento destinadas a un secadero de maíz con un volumen de 30000 T/año en el T.M. de Laguna de Negrillos (León), es obligación legal redactar un Estudio de Seguridad y Salud que lo complemente, integrándose en él. En el mismo se analizarán y resolverán, de forma técnica y eficaz, los problemas de seguridad y salud en el trabajo que se prevé que vayan a presentarse en el proceso de ejecución de la obra. En consecuencia, atendiendo a la solicitud formulada por la E.S.T.I.A. de León al Ingeniero Agrónomo Arturo García González, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud, a partir del Proyecto de Ejecución de Obra.
- Nombre del Proyecto: Naves destinadas a un secadero de maíz con un volumen de 30000 T/año en el T.M. de Laguna de Negrillos (León).
- Dirección en la que se piensa construir: Parcelas 24, 25, 26 y 27 del polígono 415 de Laguna de Negrillos.
- Promotor de la obra: E.S.T.I.A. de León.
- Autor del Proyecto: Arturo García González, Ingeniero Técnico Agrícola.
- Autor de este Estudio de Seguridad y Salud: Arturo García González, Ingeniero Técnico Agrícola.
- Dirección de contacto con la autoría de este Estudio de Seguridad y Salud: GarcíaGonzález Ingeniería, S.A., C/Honda Nº 10, Laguna de Negrillos (León).
- Presupuesto global del Proyecto de Ejecución material: Un millón ciento cuatro mil trescientos treinta y siete Euros con veintisiete céntimos (1.104.337,27 Euros).
- Plazo previsto de ejecución de obra: 10 meses.
- Número medio de trabajadores en el transcurso de la obra: 20.

1.2. Justificación de estudio de seguridad y salud

Justificación de obligatoriedad de la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud en vez de Estudio Básico de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4, capítulo II, del R.D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción:

- a) Presupuesto de ejecución material: 1.104.337,27 Euros > 450.759,08 Euros, condición suficiente para llevar a cabo el Estudio de Seguridad y Salud.
- b) Duración estimada: 10 meses > 30 días laborables y con un número máximo de trabajadores de 20 = 20, condición suficiente para llevar a cabo el Estudio de Seguridad y Salud.
- c) Volumen de mano de obra estimada: 10 meses x 20 días/mes x 20 trabajadores = 4.000 > 500, condición suficiente para llevar a cabo el Estudio de Seguridad y Salud.
- d) No se trata de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra: "Naves destinadas a un secadero de maíz con un volumen de 30000 T/año en el T.M. de Laguna de Negrillos (León)", se enfrenta con el problema de identificar los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir. Intenta definir, además, aquellos riesgos reales que en su día presente la realización material de la obra en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción que, en sí mismas, pueden desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

El Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo la actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos profesionales mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo, así como en las tareas de mantenimiento y reparación.

Este Estudio sirve para dar las directrices básicas a las Empresas Contratistas para que elaboren un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Es responsabilidad de los contratistas la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas y similares, respecto de las inobservancias que fueren imputables a los segundos. Queda claro que tanto la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, como la Dirección de Obra y el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, podrán comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en los Planes de Seguridad y Salud de la Obra.

Se pretende, en síntesis, sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales y evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra al crear situaciones de parada o de estrés en las personas y se confía en evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta de manera congruente con la organización prevista en la obra, ritmo de la misma..., con que se prevé que va a ser ejecutada, y que se define en el esquema que se desarrolla en el planning. Si esta organización no se ajustara a lo previsto por el contratista, deberá dejarlo reflejado en su Plan de Seguridad y Salud o sus modificaciones, adecuándolo a las variaciones que se introduzcan durante la ejecución. Todas estas posibles variaciones deberán ser debidamente aprobadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante el proceso de ejecución de la obra.

Es necesaria además la concreción de los objetivos de este Estudio de Seguridad y Salud, que se definen a continuación:

- ⇒ Cumplir con la legislación laboral vigente en el Estado Español y en sus Comunidades Autónomas.
- ⇒ Conocer el proyecto a construir y, si es posible en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra con el fin de poder analizar y en consecuencia, conocer, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- ⇒ Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir en función de sus factores normales y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

- ⇒ Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos previstos en esta obra.
- ⇒ Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar, es decir, la protección colectiva y equipos de protección individual a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- ⇒ Divulgar la prevención decidida para esta obra a través del Plan de Seguridad y Salud que, basándose en el presente Estudio de Seguridad y Salud, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervengan en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz, por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica, con el fin de lograr su colaboración; sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo; por ello, este conjunto documental que se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores, debe llegar a todos: plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- ⇒ Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- ⇒ Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente, de forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada en cada caso y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- ⇒ Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y, por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- ⇒ Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomo que trabaje en la obra, de forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ya conocidos.
- ⇒ Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento con las debidas condiciones de seguridad y salud. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones y una vez conocidos los riesgos de los equipos y componentes que se instalen en la obra, utilizando para ello los documentos de reparación, mantenimiento y uso correcto suministrado por los diversos fabricantes, junto con las directrices que ya contiene el presente Estudio de Seguridad y Salud así como el Plan de Seguridad y Salud que en su día realice el Contratista adjudicatario de la obra.

Esta autoría de seguridad y salud declara que es su voluntad la de analizar sobre el proyecto y, en consecuencia, diseñar, cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permitan. Se confía en acertar, lo más aproximadamente posible, con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione encaje técnica y económicamente, sin diferencias notables, con este trabajo. Se confía, además, en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que la E.S.T.I.A. de León ha suministrado a través del Proyecto de Ejecución.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología que vaya a utilizar el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de

Seguridad y Salud que confeccione encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este Estudio de seguridad y salud, que se resumen en la frase: REALIZAR LA OBRA SIN ACCIDENTES LABORALES NI ENFERMEDADES PROFESIONALES, y lograr las mejores condiciones de seguridad, higiene y bienestar en todos los puestos de trabajo durante la ejecución de la obra.

2.1. Condiciones

Este documento es vinculante a la adjudicación del contrato de ejecución de la instalación y, por tanto, afecta a los empleados de las empresas de contratas, subcontratas y autónomos relacionados con los trabajos descritos en el proyecto.

En estos términos, la empresa o empresas que participen en la ejecución de la obra deben tener en cuenta lo siguiente:

- Observación estricta y cumplimiento de la legislación específica de seguridad y salud vigente.
- Cada empresa contratista, a través de sus representantes legales, encargados, capataces, jefes de equipo, comité de seguridad o delegados de personal, dará a conocer a su personal cuantas normas de seguridad deban aplicarse en el recinto de la obra.
- Los trabajos o servicios que hayan sido subcontratados estarán, a efectos de seguridad, bajo la entera responsabilidad de la empresa que les ha contratado, quién se responsabilizará plenamente de la actuación personal de sus subcontratas.

3. SITUACIÓN ACTUAL: ENTORNO DE LA OBRA

3.1. Descripción del entorno

La situación y emplazamiento de la obra están reflejados en el plano nº 1 que forma parte de este Estudio de Seguridad y Salud. La construcción se realizará en unas parcelas de 102511 m² en total.

El entorno de la obra corresponde a parcelas de labranza, estando clasificado el suelo como no urbanizable de entorno. La parcelas están definidas por los linderos que a continuación se citan:

- Norte: Parcela con actividad agrícola
- Sur: Calle la cañada, Carretera Toral de los Guzmanes
- Este: Camino de reconcentración
- Oeste: Camino de reconcentración

El acceso se realiza a través de la Calle la cañada.

La parcela no cuenta con ningún servicio: agua, electricidad, telefonía... Tampoco está edificada ni vallada.

Según se ha observado, el tráfico de la carretera adyacente es muy escaso, por lo que no se prevé que vaya a afectar de forma significativa a la seguridad de la obra.

La parcela no está edificada ni vallada.

3.2. Instalaciones subterráneas y aéreas existentes

Las interferencias con conducciones de toda índole han sido, en reiteradas ocasiones, causa de accidentes; por ello se considera muy importante detectar su existencia y localizarlas de forma exacta en los planos, con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos que pudieran originar.

La ejecución de las obras afecta únicamente al interior de la parcela donde se van a realizar todas las construcciones. Poco antes del comienzo de la obra se recopilará la documentación actualizada referente a la existencia de redes de instalaciones (subterráneas y aéreas) de la parcela en la que se va a ejecutar la obra, para confirmar que la situación sigue siendo la que se describe a continuación:

- Existe una línea de media tensión aérea que atraviesa la parcela. No existen líneas telefónicas aéreas en el interior de la parcela.
- No existe constancia de que haya conducciones subterráneas de gas, electricidad, agua, alcantarillado, teléfonos, oleoductos, canales... en el interior de la parcela..
- Tampoco se detecta ningún tipo de depósito, fugas ni filtraciones.
- Cuando se vayan a realizar las acometidas y entronques previstos en el proyecto, para descubrir las conducciones, se actuará de forma muy cuidadosa, poniendo en práctica las medidas de seguridad previstas en este Estudio de Seguridad y Salud.

3.3. Estudio geotécnico y topografía del terreno

De los datos obtenidos de la realización del estudio geotécnico del lugar donde se piensa ubicar el proyecto, no existe ninguno que indique que haya que tomar especiales precauciones en el proceso de construcción debido a las características geológicas del terreno; conclusiones reforzadas por el conocimiento que se tiene de la zona en terrenos cercanos.

La parcela presenta ligeros desniveles siendo el terreno en su conjunto prácticamente llano, con una capa vegetal de unos 20 cm., lo que en principio es óptimo para el desarrollo de la obra

3.4. Climatología

El clima existente en la zona es de tipo continental, propio de las zonas de meseta; seco y ocasionalmente ventoso, con una humedad del 60 % y temperaturas que oscilan entre los 35º en los meses de verano y los -12º que se alcanzan en los meses de invierno, lo que obliga a prever tanto los rigores de ambas estaciones:

- Inviernos: largos, normalmente con frecuentes heladas y pocas nevadas, se deben tomar las medidas oportunas en cuanto a ropa de trabajo, superficies antideslizantes, congelación del terreno por heladas y sobrecargas de nieve.
- Verano: secos y calurosos, hay riesgo de deshidrataciones y golpes de calor.

Las condiciones meteorológicas adversas derivadas de este clima, pueden afectar a la obra y su seguridad, por lo que obligan a tomar ciertas medidas preventivas que se resumen a continuación:

- Niebla: su presencia aumenta el riesgo de tropiezos, golpes y accidentes por falta de visibilidad. Afecta especialmente a la entrada y salida de vehículos de la obra y los movimientos de maquinaria. Cuando sea intensa, se evitarán los trabajos que requieran el movimiento de cargas y máquinas, trabajos en altura o cualquier otro que precise buena visibilidad, suspendiéndose si se considera necesario. Para mitigar los efectos de la niebla se utilizarán focos, luces y ropa reflectante que adviertan sobre la presencia de zonas de trabajo. Suelen ser más frecuentes en invierno.

- Viento: su presencia aumenta el riesgo de caída de personas y objetos, pérdida de control de vehículos y cargas y la incomodidad en las condiciones de trabajo. Ante fuertes ráfagas de viento se pondrán a resguardo los materiales, máquinas o herramientas que puedan ser arrastrados y los trabajadores se protegerán los ojos de las partículas que pueda arrastra el viento con gafas protectoras. Se suspenderán los trabajos en altura, izado de cargas con gancho de grúa y similares con vientos superiores a 60 Km/h (valor que se restringe más en ciertos trabajos, especificados en las Medidas Preventivas de cada tarea).

- Frío y calor: su presencia aumenta el riesgo de incomodidad en las condiciones de trabajo, pudiéndose llegar al estrés término en determinados momentos. El frío puede originar en los trabajadores congelación, sabañones, etc. El calor puede originar en los trabajadores lipotimias, deshidratación, quemaduras, insolación, etc., y provocar incendios (sobrecalentamiento de máquinas, líquidos inflamables...). Se evitarán los cambios bruscos de temperatura. En caso de frío el trabajador se deberá proteger convenientemente con ropas de abrigo; durante el verano se evitará la irradiación directa y excesiva de sol, se utilizará ropa adecuada y se beberá agua con frecuencia; se prohíbe desprenderse de la ropa de trabajo, nunca exponer la piel a los rayos directos del sol durante mucho tiempo. Ante temperaturas extremas de frío o calor se puede limitar la permanencia de los trabajadores estableciendo turnos, llegándose a interrumpir la actividad si fuera preciso.

- Nieve y hielo: su presencia aumenta el riesgo de caída de personas, pérdida de control de vehículos y cargas, hundimientos y la incomodidad en las condiciones de trabajo. Se evitará el tránsito y transporte por las zonas afectadas, se suspenderán los trabajos en altura y la utilización de plataformas elevadoras y carretillas, pudiéndose suspender la actividad hasta que la nieve o hielo desaparezcan. El trabajador usará botas de caña alta y suela antideslizante, así como ropa de abrigo. Se vigilarán las posibles sobrecargas por nieve en estructuras y superficies inacabadas.

- Lluvia: su presencia aumenta el riesgo de caída de personas, pérdida de control de vehículos y cargas, contactos eléctricos, hundimientos y la incomodidad en las condiciones de trabajo. En caso de lluvia extrema se paralizarán los trabajos en altura, movimientos de carga y manejo de cualquier máquina (incluidas las manuales eléctricas y realizar soldaduras eléctricas). Cuando las condiciones climáticas no impidan el normal desarrollo de los trabajos, los trabajadores emplearán ropa reflectante e impermeable, botas de caña alta y luces; cuando cese, deben drenarse las vías de circulación afectados, para evitar resbalones y caídas. Suelen ser más frecuentes en primavera y otoño.

El Encargado de Obra deberá saber cuándo detener los trabajos debido a condiciones meteorológicas adversas y estará autorizado para ello.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1. Trabajadores en la obra

Para una adecuada organización de la prevención en la obra, es imprescindible el conocimiento y cumplimiento de sus obligaciones en materia de prevención (formales, administrativas, laborales y legales) por cualquiera de las partes implicadas en el proceso constructivo (promotor, contratistas, subcontratistas, trabajadores, etc.). Se pone en conocimiento de todas las partes implicadas las obligaciones que les incumben exponiéndolas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Por otro lado, en el plano nº 3 del presente Estudio de Seguridad y Salud se presenta un primer esbozo de la organización general prevista en la obra, que deberá actualizarse el Plan de seguridad compuesto por cada contratista y, en caso necesario, se concretará para cada fase de obra en las sucesivas reuniones de seguridad, contando en cada caso con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

En la preparación del Plan de obra deberá tenerse en cuenta que el comienzo de cada fase de trabajo deberá comenzar con la disposición de todos los elementos necesarios para ejecución: localización exacta y señalización de todos los servicios (conocidos) que de una u otra forma puedan verse afectados, acondicionamiento de los caminos provisionales de acceso de vehículos y máquinas, asentamiento del terreno acorde con los medios a utilizar, delimitación de las zonas de influencia de los equipos y su radio de actuación en condiciones de seguridad para las personas, instalaciones..., delimitación de la zona durante la manipulación de los materiales, etc.

4.1.1. Cálculo del número previsto de trabajadores

Se utiliza el cálculo global de la influencia de la mano de obra necesaria en el precio de mercado para determinar el número de trabajadores necesarios para ejecutar la obra en un plazo de 10 meses. Se ha escogido esta vía por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras; además, este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Presupuesto de ejecución material.	1.104.337,27 Euros.
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	18 % 1.104.337,27 Euros = 198.780,71 Euros.
Nº medio de horas trabajadas por trabajador y año.	1. 736 horas.
Coste global por horas.	198.780,71: 1. 736(10 meses) = 137,33 Euros/hora.
Precio medio hora por trabajador.	19,00 Euros
Número medio de trabajadores en la obra.	137,33 : 19,00 Euros: 1 año = 7,23 trabajadores.
Redondeo del número de trabajadores.	8 trabajadores.

El número medio y máximo de trabajadores, bases para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual" y para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" serán de 8 y 20 trabajadores respectivamente. En este número quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el Plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación respecto de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que van a intervenir en esta obra, deberá justificarla

técnica y documentalmente; así se exige en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

4.1.2. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas que exigen cierta intimidad y/o relación con otras personas; además, se intenta evitar la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por la obra, originando un desorden que causa el aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas. Estos problemas quedan resueltos con la ayuda del sistema de organización previsto en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/97 anexo IV parte A, indica que cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados, de fácil acceso y dimensiones adecuadas. Los principios seguidos para el diseño de las áreas auxiliares destinadas a los trabajadores han sido los siguientes:

- ⇒ Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- ⇒ Dar el mismo tratamiento a estas instalaciones que el que se les da en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- ⇒ Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- ⇒ Resolver, de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- ⇒ Permitir que se puedan realizar en ellas, de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- ⇒ Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra. De acuerdo con lo anteriormente indicado, las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico que se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón, que garantice su estabilidad y buena nivelación; tendrán un aspecto sencillo pero digno. Las “literaturas” contenidas en las mediciones y el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y del espacio disponible; en los planos se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, su oficina y el almacén exterior de obra. Todas estas instalaciones que son provisionales deberán retirarse al finalizar la obra.

El punto 19 del anexo IV del R.D. 1627/97 describe que los trabajadores dispondrán de instalaciones para comer y, en su caso, para preparar su comida en condiciones de seguridad y salud; también dispondrán de agua potable u otra bebida no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales como cerca de los puestos de trabajo. De acuerdo con lo indicado en el punto 15 del anexo IV del R.D. 1627/97, los trabajadores dispondrán de servicios higiénicos

adecuados (vestuarios, duchas, retretes y lavabos), en número y dimensiones suficientes y el acceso a ellos será fácil:

- ⇒ En los vestuarios no será posible la visibilidad desde el exterior y sus puertas estarán provistas de cierre interior.
- ⇒ Cuando algún tipo de actividad o salubridad requiera la necesidad de instalar duchas, éstas serán cerradas, con compartimentos individuales y con puertas que impidan la visibilidad desde el exterior; deberán disponer de agua corriente caliente y fría.
- ⇒ Los lavabos deberán tener agua corriente caliente y fría.
- ⇒ Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor.
- ⇒ Los vestuarios y los aseos tendrán ventilación independiente y directa.
- ⇒ Los suelos, paredes y techos de las estancias serán continuos, lisos e impermeables y permitirán el lavado con líquidos desinfectantes y antisépticos con la frecuencia necesaria.
- ⇒ Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles (desinfección, desodorización y supresión de emanaciones): limpieza diaria de las instalaciones higiénicas y retirada de los cubos de basura.
- ⇒ Todos los elementos como grifos, desagües, taquillas y bancos estarán en perfecto estado.

De acuerdo con esto, las instalaciones previstas para el momento de máxima contratación de la obra, según los cálculos realizados, son las siguientes:

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES		
Vestuarios:	Superficie del vestuario-aseo:	20 trabajadores x 2 m ² = 40 m ²
	Nº de módulos necesarios:	40 m ² : Superficie Módulo (40 m ²) = 1 unidades
	Nº de armarios taquilla (con llave):	20 unidades
	Nº de bancos para 5 personas:	20 trabajadores : 5 trabajadores = 4 unidades
Aseos con agua corriente:	Nº de inodoros (con portarrollos):	20 trabajadores : 25 trabajadores = 1 unidades
	Nº de lavabos (con espejo, jabonera y toallero):	20 trabajadores : 10 trabajadores = 2 unidades
	Nº de duchas (con agua fría y caliente):	En principio no se consideran necesarias.
Instalaciones:	Nº de calentadores eléctricos de 100 l.:	20 trabajadores : 20 trabajadores = 1 unidades
	Nº de convertidores eléctricos de 2000 w.:	40 m ² : 40 m ² = 1 unidades

Se han previsto las instalaciones de los trabajadores de forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación. En nuestro caso la situación que se considera más probable es la siguiente:

- × Los trabajadores se prevé que coman fuera de la obra, ya que existen varios restaurantes próximos al centro de trabajo y dispondrán de tiempo suficiente. En caso de que surja la necesidad de que coman en el interior de la obra, el Contratista

adecuará un recinto dotado de iluminación natural y artificial adecuadas, con ventilación suficiente y calefacción en invierno y colocará mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente hermético para desperdicios; el local tendrá una altura mínima al techo de 2,60 m.

- ✗ Se instalarán casetas prefabricadas de obra.
- ✗ El agua potable la suministrará el contratista por medio de botellas de agua, en cantidad suficiente; también puede abastecerse la obra con otra bebida apropiada, no alcohólica, igualmente en cantidad suficiente.

4.1.3. Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

De acuerdo con el análisis que se hace acerca de la situación a pie de obra, las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas son las siguientes:

- Instalación de agua y desagües de los aseos: el agua se obtendrá de la red de abastecimiento de la población y se verterá igualmente en la red de saneamiento de la población. Teniendo en cuenta que la parcela carece de estos servicios, será necesario llevarlos a la parcela en las condiciones establecidas en el proyecto, para evitar tener que duplicar esfuerzos y costes.
- Los módulos para los trabajadores estarán dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües y aparatos sanitarios, calculadas en el cuadro informativo.
- El vertido de aguas pluviales se realizará en la propia parcela, buscando una salida natural para evitar el encharcamiento de la obra. Las aguas sucias se recogerán a través de la red de saneamiento, que se conectará a la red de alcantarillado general que llega hasta la parcela; al carecer la parcela en la actualidad de esta red, será necesario traerla desde la población, en las condiciones establecidas en el proyecto.
- Instalación eléctrica: se pueden presentar las siguientes situaciones:
 - El suministro de energía eléctrica provisional a la obra puede realizarse mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico accionado con un motor de gasóleo hasta que se realice la oportuna acometida eléctrica a través de una toma de energía eléctrica desde la red de 230/400 V con potencia suficiente para el montaje. Si se utiliza un generador, los magnetotérmicos estarán en el mismo y no tendremos necesidad de poner un cuadro suplementario.
 - Si se desea utilizar la red, será necesario obtener la correspondiente autorización de Industria para el enganche (boletín) y dado que los trabajos de acometida deben desarrollarse en tensión, dichos trabajos los realizará un instalador homologado de la Compañía Suministradora, propietarios de la línea eléctrica. A partir de este punto, la línea acometerá a un armario de contenedores que a su vez derivará al cuadro general de obra (homologado), y tantos cuadros primarios como sea preciso distribuidos por el solar.
- No se prevé la instalación de una línea telefónica para la obra, por lo que las comunicaciones se realizarán por telefonía móvil. Es obligatorio la presencia en la obra en todo momento de, al menos, un teléfono en adecuadas condiciones de uso y funcionamiento (suficiente batería...).

Para tomar energía eléctrica, agua, gas o teléfono se pondrán en práctica las medidas de seguridad y salud previstas en este Estudio. Se prohíbe realizar las conexiones si antes no se ha pedido permiso al propietario de la red.

4.2. Organización general de la obra

4.2.1. Control de acceso a la obra: vallado, accesos y señalización

Para la protección de la obra y para impedir el acceso de personas ajenas a la misma, la linde del Centro de Trabajo (suelo ocupado para la realización de las actividades presentes y futuras de producción de la obra) estará delimitada físicamente con una valla cuyas características (altura, solidez, resistencia, estabilidad, etc.) sean tales que sólo pueda sobrepasarse de forma intencionada. Para ello se colocará una valla perimetral de 2,00 m. de altura. La obra (incluidas las vallas) no invadirán las calles y aceras. Cuando la valla dificulte el paso, se dispondrán luces rojas a lo largo del cerramiento, a una distancia entre sí menor de 10 m. y en las esquinas.

En la valla se colocarán dos puertas de acceso específicas e independientes, una para los trabajadores y otra para la maquinaria y vehículos que intervengan en la ejecución, ésta última de 4 m. de anchura como mínimo

- Fuera del horario laboral los accesos permanecerán siempre cerrados, de manera que no sea posible el acceso a la obra sin forzar los elementos de cierre.
- En horario laboral se mantendrán cerrado de tal manera que sólo las personas y vehículos autorizados puedan acceder al interior de la obra, considerando en todo momento las vías y salidas de emergencia. Si por circunstancias propias de la obra, algún acceso debe permanecer abierto, pudiendo acceder a ella vehículos y personas no autorizados, se adoptarán las medidas necesarias de señalización y vigilancia para el control del acceso.

En los dos accesos se dispondrá la señalización precisa (según R.D.485/1997 de 14 de abril), que indicará las normas a tener en cuenta en el interior de la obra. En los accesos a la obra es especialmente importantes la señal de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, para evitar daños a terceros por intromisión. La señalización en principio prevista es la especificada en el apartado 6.3 y el plano 2 del presente documento. La señalización correspondiente a las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la obra las especificará el contratista en su Plan de Seguridad y Salud o se establecerán en las reuniones de Seguridad previstas a lo largo del desarrollo de la obra.

Los vehículos llegarán a la obra a través de una carretera seguida de un camino que se encuentran en buen estado de conservación, sin pendiente y son lo suficientemente amplios para que los camiones o máquinas no tengan que realizar maniobras extrañas que afecten de forma significativa a la circulación en el momento de acceder a la obra. Los accesos (tanto el de personas como el de maquinaria y transporte de material) se encuentran dentro de un recinto privado; de modo que no existe ninguna dificultad adicional para la llegada de vehículos a la parcela debido a la ejecución de la obra y no se prevé que ésta provoque interferencias destacables. Debido a que no existe un desnivel apreciable entre la parcela y la calle, no es necesario realizar ninguna rampa. Al retirar la capa vegetal puede aparecer un ligero desnivel, la rampa de acceso se ejecutará con un ancho y longitud suficiente para el perfecto tránsito de los vehículos, separándola de la circulación peatonal y zona de carga. Deberá mantenerse libre de objetos y obstáculos que impidan su utilización correcta y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar claramente señalizadas y delimitadas.

Cuando sea necesario, se colocará la señalización necesaria para llamar la atención, de forma rápida e inteligible, sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros puntuales o localizados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos importantes desde el punto de vista de la seguridad. Las señales se colocarán donde sean visibles y a la altura habitual del campo visual de los trabajadores.

4.2.2. Circulación de personas y vehículos

En el interior de la obra están prohibidos el tráfico rodado y la circulación peatonal ajenos a la misma; dicho de otro modo, únicamente se permite el acceso a la obra del personal y vehículos necesarios para su ejecución; a no ser, evidentemente, que no se haga caso de las señales y la valla. Para ello la obra deberá permanecer en todo momento vallada y señalizada con la leyenda “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, según se indica en el apartado anterior.

El riesgo provocado por la circulación en el interior de la obra se deberá sobre todo a las posibles interferencias de circulación interna del personal, vehículos de carga y descarga y al movimiento interno de los materiales; este riesgo se reducirá al mínimo con una adecuada señalización de las vías de circulación y marcado de zonas de acopio y trabajo. Se señalará con el rótulo “salida de camiones” la zona destinada a ello; también se señalarán todas las entradas a la obra con señales de “uso obligatorio de casco”, “uso obligatorio de botas de seguridad” y “prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra”.

Los vehículos privados que los trabajadores utilicen en sus desplazamientos se aparcarán en el recinto de la obra, en una zona acotada específicamente para ello, con el fin de evitar interferencias innecesarias.

La circulación de personas por el entorno exterior de la obra es escasa, pero puede afectar ligeramente a su realización, ya que, aunque el vallado de la obra deberá evitar el acceso de personas no autorizadas a la misma, en ocasiones se pueden producir distracciones en los trabajadores provocadas por los transeúntes (curiosidad, comentarios...). La obra puede afectar a los peatones esencialmente durante la entrada y salida de camiones u otras máquinas.

La circulación de peatones en el interior de la parcela se reducirá a los trabajadores de la propia obra y personas que visiten la parcela por razones laborales (Promotor, Dirección Facultativa, Inspectores, etc.).

Debido a la situación de la parcela donde va a realizarse la obra, el movimiento de vehículos y máquinas que participan en la misma pueden interferir en la circulación de la carretera de acceso durante las operaciones de acceso y salida de la obra; para evitar accidentes debido a esta circunstancia, cuando sea necesario, se señalará adecuadamente la presencia de la obra y de las zonas de acceso y salida de vehículos; incluso puede ser conveniente que un señalista regule las salidas. Las interferencias con calles y carreteras más alejadas será mínima, debido a que el flujo y tamaño de los vehículos previstos.

No existen viales en el interior de la parcela. Se acondicionarán caminos desde el límite de la parcela (acceso) hasta cada zona de trabajo de acuerdo con el volumen, peso y tipo de maquinaria, transporte de material, etc. previsto para la obra. Por dichos caminos accederán los vehículos a las diversas áreas de trabajo de la obra sin ningún tipo de problema.

Las operaciones de elevación y colocación de cargas en el interior de los vehículos de transporte se realizarán en el interior de la parcela, para evitar interferencias innecesarias fuera de la misma.

Antes de salir los camiones al vial, se limpiarán de tierras y materiales mediante chorro de agua a presión, instalándose, por tanto, un punto de toma de agua antes de la puerta de salida.

Antes de permitir la entrada en la obra de cada vehículo, debe asegurarse:

- que se han tomado las medidas necesarias para que dicho vehículo no suponga un riesgo añadido al conjunto de la obra
- que el acceso y camino de circulación interna hasta la zona de carga/descarga/trabajo cumplen las condiciones necesarias para que el vehículo pueda llegar de forma segura (establecidas en el análisis de riesgos y medidas preventivas); para ello, todo vehículo con material para la obra deberá anunciar al Jefe de Obra su hora de llegada con, al menos, media hora de antelación.

4.2.3. Interferencias y servicios afectados por la obra

Antes del comienzo de cada fase de obra, el contratista recopilará la documentación que precise relativa a la presencia de las redes existentes en el lugar de ubicación de la obra y su entorno, estudiando si puede verse afectado algún servicio, para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

Si antes de comenzar los trabajos se detecta alguna interferencia no prevista, se comunicará a la Dirección Facultativa su existencia, para que pueda tomar las medidas que considere oportunas. Si dicha interferencia se detecta durante la realización de los trabajos, se acordonará la zona y se avisará a la Dirección Facultativa, para que dicte las directrices de cómo se debe actuar.

Antes de iniciar cada trabajo, se comunicará a los trabajadores que participen en la obra (incluidos subcontratistas y autónomos), sobre la existencia de todas las redes confirmadas de instalaciones que puedan afectar o interferir con el trabajo que van a desarrollar.

Los datos disponibles en el momento de la ejecución del presente Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

- Accesos rodados a la obra: el acceso de vehículos se realizará de forma normal, sin necesidad de realizar ninguna rampa.
- Circulación peatonal: se mantendrá la valla perimetral para impedir el acceso de personas no autorizadas a la obra.
- Líneas eléctricas aéreas: existen una línea de media tensión que atraviesa la parcela – será necesario balizarla.
- Líneas eléctricas enterradas^[1]: no existen - no interfieren.
- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados^[1]: no existen - no interfieren.
- Conductos de gas^[1]: no existen - no interfieren.
- Conductos de agua^[1]: no existen - no interfieren.
- Alcantarillado^[1]: no existen - no interfieren.

^[1] Antes del inicio de las excavaciones, las empresas contratistas conseguirán un plano con todas las instalaciones enterradas, bien a través del promotor o de las compañías suministradoras; no obstante, puesto que es posible la existencia de variaciones en las redes respecto a los planos facilitados, se extremará la precaución las labores de excavación.

En ningún caso se podrá entorpecer el libre curso de las aguas procedentes de la carretera, cunetas, obras de desagüe o saneamiento de la misma.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, previendo los lugares de ubicación de contenedores de escombros y medios auxiliares, zonas de acceso y paso, caminos de desplazamiento de máquinas, etc. de modo que se pueda trabajar de forma conveniente.

Se mantendrá la buena conservación y limpieza permanente de la obra. Se evitará dejar materiales procedentes de la obra en el entorno de la misma (acopios, escombros...),

debiéndose retirar dichos materiales lo antes posible; en cualquier caso se de dejará el entorno de la obra en perfectas condiciones a la terminación de la misma.

Riesgos de daños a terceros:

- Zonas de trabajo próximas al camino o la carretera.
- Entorno de zonas de trabajo de la maquinaria.
- Zanjas.
- Circulación de máquinas y vehículos que accedan a la obra.
- Interferencia entre trabajos y operaciones.

4.2.4. Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de incendios en una obra no son distintas de las que los generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajo de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos...) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburantes para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos. Para evitarlo es fundamental el orden y la limpieza de la obra.

El proyecto de ejecución prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio, además, el fuego es un elemento siempre presente en forma de combustión de diversos objetos: cigarrillos, cerillas, mecheros, sopletes.... Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos; el control del pequeño fuego en la obra es sumamente difícil y la prohibición no siempre resulta eficaz. Esta obra está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

Las obras pueden arder por causas que van desde la negligencia a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas, siendo especialmente importante el riesgo cuando se realizan de forma simultánea varios oficios y coinciden en la obra sus correspondientes materiales (maderas, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.); por ello, es necesario tomar precauciones para evitar los incendios, controlando los posibles puntos en los que se puedan originar. En el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra y la forma de actuar si surge el fuego.

El nivel intrínseco de incendio en esta obra es de riesgo bajo, por lo que para su prevención se dispondrá de extintores portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir: de polvo seco polivalente (A,B,C) y de dióxido de carbono. Para caso de incendio se preverán vías de evacuación señalizadas e iluminadas junto con la formación e información de los trabajadores, necesarias para su adecuado, correcto e inmediato comportamiento en caso de accidente.

Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores:

Los extintores se situarán próximos a los potenciales focos de conato de incendio, colocándose en una situación y altura tal que no entorpezcan los trabajos. La elección del agente extintor se hará en función de las clases de fuego más probables; en esta obra son los fuegos de clase A, B o C. Los extintores se colocarán:

- A pie de cada tajo con riesgos de originar un incendio (corte, soldadura...): extintores móviles.
- Oficina de obra y vestuario para el personal de la obra: extintores de polvo seco polivalente de 6 Kg.
- Cuadros de máquinas fijas de obra: extintores de polvo seco polivalente de 6 Kg.
- Máquinas móviles: extintores de polvo seco polivalente de 2 Kg..
- Cuadro general eléctrico: extintor de dióxido de carbono.
- Acopios especiales con riesgo de incendio: extintor según naturaleza del acopio.

4.2.5. Plan de emergencia y evacuación

Las vías y salidas de emergencia desde cualquier punto de la obra hasta los límites de la parcela variarán considerablemente en cada fase de obra, por lo que cada contratista las especificará en su Plan de seguridad y Salud. En cualquier caso, deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/97, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En las primeras fases de la obra no es necesario identificar vías de emergencia, ya que tanto en la parcela en la que se va a construir como en las de su entorno no hay nada construido, , por lo que la salida a campo abierto es inmediata; sí que es necesario que el contratista especifique en su Plan de Seguridad y Salud el punto de encuentro de todos los trabajadores, para que el responsable (Jefe de obra, o en su ausencia el Encargado de obra) pueda controlar que todos los trabajadores bajo su responsabilidad han salido de la zona afectada, realizando el recuento de los mismos.

Para las siguientes fases de obra, se considerará el Plan de evacuación diseñado en el proyecto.

El contratista dejará constancia en su Plan de Seguridad y Salud de cualquier situación diferente a las anteriormente descritas; y deberá actualizar las vías de evacuación tantas veces como sea necesario; por ejemplo, si el desarrollo de la obra obliga al bloqueo de cualquier vías de evacuación prevista.

En cualquier caso, para el diseño del plan de evacuación se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Todos los trabajadores presentes en la obra deberán conocer la salida de emergencia desde su punto de trabajo.

Para las fases finales de la obra, en interiores (colocados cerramientos y posteriormente puertas y ventanas):

- Se colocará la iluminación de emergencia adecuada a la dimensión de cada habitáculo y número de trabajadores previsto simultáneamente. Esta iluminación será capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux a partir de una fuente de energía autónoma.
- Todas las puertas y pasillos de salida estarán perfectamente señalizados e iluminados. Las vías y salidas de emergencia y evacuación y las puertas que den acceso a ellas no

deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse en cualquier momento.

4.3. Características constructivas y descripción prevencionista del proceso de construcción

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza de manera congruente con los datos extraídos del proyecto, la organización de la obra y el ritmo previsto con que ese piensa ejecutar, etc.; un punto importante a tener en cuenta para el análisis de riesgos de la obra es, además, la planificación de las distintas tareas: se parte del orden cronológico de ejecución de trabajos decidido en el Planning de obra; y es necesario tener presente que un riesgo añadido al derivado de la propia actividad en cada una de las fases, es el solapamiento de varios trabajos en la misma área; por esta razón se deben tener en cuenta los trabajos, oficios y maquinaria a utilizar en cada momento. Debido a que algunas fases de la obra se solapan, se establecen algunas condiciones de ejecución. En el proyecto se incluye un anexo con la programación de obras. El presente Estudio de Seguridad y Salud queda supeditado a dicha programación; pero la experiencia indica que es muy probable que ésta sea modificada a lo largo de la obra.

El objetivo del presente proyecto es la construcción de un secadero alimentado con residuos agrarios y forestales, el conjunto de la obra consiste en la construcción de tres naves almacén (uno de los cuales contiene un cuarto de calderas para oficinas), cobertizo, edificio de oficinas, secadero (con la mecanización necesaria), báscula, acometidas y canalizaciones para las distintas instalaciones (eléctrica de baja tensión, red de agua fría y caliente, calefacción, climatización, telefonía, aire comprimido, PCI, saneamiento con tratamiento de aguas fecales, instalación eléctrica de media tensión) y acondicionamiento del resto de la parcela (urbanización, vallado,).

Teniendo en cuenta estas previsiones y características constructivas más significativas de la obra, a continuación se indican una serie de condiciones básicas mínimas de seguridad aplicables a la obra. Evidentemente, el cuadro siguiente deberá ser completado con los análisis específicos que se realizan más adelante; además, las variaciones en la programación de la obra así como modificaciones sobre el proyecto o situaciones no previstas pueden afectar a las condiciones de seguridad establecidas para la obra. Estas nuevas condiciones serán analizadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra que componga el contratista adjudicatario, así como en las reuniones o visitas de seguridad y salud a la obra.

Programación de las actividades de obra: fase de ejecución.	
Fases de obra	Medidas preventivas generales
Organización inicial de la obra: desde antes de comenzar la obra hasta el final	
	<ul style="list-style-type: none"> - Vallar el perímetro de la parcela. - Señalizar los accesos y colocar carteles de aviso de riesgos y prohibición. - Casetas de obra: instalaciones provisionales para trabajadores: vestuarios-servicios higiénicos. - Acometidas: eléctrica, agua potable y saneamiento. - Cuadro eléctrico provisional de obra (interruptor diferencial de 30 y 300 mA.). - Toma de tierra provisional. - EPI's para los trabajadores. - Extintores de incendios, botiquín de primeros auxilios, agua potable.... - Medios auxiliares: andamios, escaleras de seguridad, plataformas elevadoras - Poner cinta de señalización para acotar los diversos tajos establecidos. - Balizar con malla naranja los taludes con riesgo de caída de altura inferior a 2 m. - Poner barandilla en los taludes con riesgo de caída de altura superior a 2 m.
Comprobación inicial	
	- Revisión de los agentes externos
Movimiento de tierras	
<p>Limpieza del terreno, retirada de capa de tierra vegetal: excavación superficial.</p> <p>Relleno, extendido y compactación de zahorras hasta llegar a las cotas del proyecto</p> <p>Nivelación de la superficie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cinta señalizadora: perímetro de máquinas y desniveles < 2 m. - Barandillas tubulares hincadas en el suelo: desmonte y vaciado con altura > 2 m. - Electrobomba para achique de aguas: en caso de necesitarse.
Instalaciones enterradas: saneamiento	
<p>Excavación de zanjas para saneamiento (movimiento de tierras)</p> <p>Colocación de tuberías (tapado con arena u hormigón -refuerzo en pavimentaciones exteriores- y tierra en interior) y arqueas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cinta señalizadora perímetro de máquinas y desniveles < 2 m. - Barandillas tubulares hincadas en el suelo: vaciado y zanjas con altura > 2 m. - Electrobomba para achique de aguas.
Cimentación: zapata corrida perimetral para soporte de muros / zapatas aisladas de hormigón armado y vigas riostras	

Replanteo Excavación de zanjas y pozos de cimentación (movimiento de tierras) Vertido del hormigón de limpieza (lo antes posible) Manipulación, armado y colocación de ferralla Hormigonado de zapatas y vigas riostras	<ul style="list-style-type: none"> - Cinta señalizadora, para protección de excavación (si la altura es menor de 2 m) - Barandillas tubulares hincadas en suelo, para protección de excavación (si la altura es mayor de 2 m) - Electrobomba para achique de agua - Tapas de plástico para protección de extremos de ferralla y esperas (“setas rojas”)
Montaje de estructura metálica: perfilaría normalizada y pintada con una mano de imprimación y una pintura intumesciente	
	<ul style="list-style-type: none"> - Cables fiadores para cinturones de seguridad - Anclajes especiales para cinturones de seguridad
Elevación de muros encofrados de hormigón armado	
Armado de la ferralla Colocación de planchas de encofrado Hormigonado Desencofrado	<ul style="list-style-type: none"> - Colocación de ferralla, montaje y desmontaje de tableros de encofrado y andamios sobre ellos: desde andamios tubulares - Hormigonado: desde andamio sobre tableros de encofrado con barandillas
Desde el muro hasta la cubierta: cerramiento con chapa	
	<ul style="list-style-type: none"> - PEMP - Camión grúa para elevación de chapas - Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas
Montaje de cubierta: panel sándwich con 30 % de pendiente: chapa, panel tipo sándwich y lucernario.	
	<ul style="list-style-type: none"> - Redes horizontales tipo “toldo” - Barandillas tipo red perimetrales - PEMP - Camión grúa para elevación de chapas - Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas
Montaje de canalones y bajantes exteriores.	
	<ul style="list-style-type: none"> - PEMP - Camión grúa para elevación de chapas - Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas
Soleras y urbanización: capa de zahorra compactada y capa de hormigón en masa armada con mallado y acabado según zonas	
Relleno con zahorra y compactación Lámina de polietileno Colocación del mallazo Vertido de hormigón Resinas epoxi	<ul style="list-style-type: none"> - Cinta señalizadora, para evitar interferencias.
OFICINAS	
Fábricas de ladrillo y acabados Instalaciones Carpinterías Falsos techos...	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción desde el exterior, con los trabajadores subidos en PEMP o andamios - Construcciones interiores desde andamios sobre borriquetas

- Antes de comenzar la obra propiamente dicha es necesario supervisar el entorno en el que se va a trabajar, es decir, una organización previa (consultar el plano correspondiente a la organización de la obra) que incluye acciones como:
 - Colocar casetas de oficina, vestuarios y baños (según acuerdos con el promotor). Completar el mobiliario, extintores y botiquín.
 - Vallar la obra: con paneles prefabricados en acero galvanizado en caliente de 2,0 m. de altura sobre soportes de hormigón prefabricado o hincados en el suelo y trabados entre sí. Consultar otras posibles alternativas en los croquis. Este vallado puede evitarse si la obra se comienza con la realización del vallado definitivo.
 - Establecer los accesos, diferenciados y señalizados, para vehículos y personas, de acuerdo con las características de la obra.
 - Señalizar los accesos: prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, uso obligatorio del casco y botas, velocidad de circulación limitada, riesgo por circulación de maquinaria pesada..., en la salida a la vía pública: stop, manguera para limpiar las ruedas y las zonas de cuadros eléctricos y grupos electrógenos. Señalizar cualquier obstáculo situado en las inmediaciones de la obra y que pueda afectar al desarrollo de la misma.
 - Preparar el acceso de la maquinaria y vehículos a la obra, acondicionar las vías de circulación: que estén en buen estado y libres de obstáculos.
 - Comprobar la existencia (o no) y situación, de zanjas o excavaciones en el interior de la parcela (señalizar su perímetro).
 - Comprobar la existencia (o no) y situación de líneas eléctricas o telefónicas aéreas (se avisará a la Dirección Facultativa, puesto que su existencia no está prevista)...
 - Asegurar una zona para el aparcamiento de los vehículos privados (fuera del recinto de la obra).
 - Previamente a su instalación, planificar las zonas de almacenamiento de materiales y de los talleres: establecer y delimitar las diversas zonas destinadas a la ubicación de la maquinaria a utilizar para la preparación de los mismos: se actualizará en cada fase de obra. Considerar la necesaria separación de los materiales inflamables del resto (si aparecen en la obra).
 - Antes del inicio de cada fase de obra: decidir sobre la maquinaria a utilizar y medios auxiliares, previendo las necesidades futuras.
 - Verificar las instalaciones provisionales disponibles en obra para la utilización de los equipos de trabajo: cuadros eléctricos, potencia necesaria, alargadores, zonas de paso de cable, agua, etc.
- Se excavará mecánicamente la parcela para retirando de 20 a 30 cm. de capa vegetal, después se hará el desmonte de las tierras hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos del proyecto. La tierra vegetal se cargará en camiones basculantes y se acopiará de modo que puede utilizarse posteriormente; la tierra del desmonte se cargará en camiones y se transportará a vertedero.
- El terreno excavado se rellenará con una capa de zahorra natural, realizando la extensión, humectación y compactación de la zahorra en tongadas de 20 cm. hasta llegar al nivel que se indica en los planos del proyecto, se realizará una explanación del mismo y posteriormente se replanteará.

- Una vez replanteado el terreno, se excavarán las zanjas y pozos necesarios para realizar la cimentación, entibando si fuera necesario e incluso realizando el agotamiento de agua que pudiera existir en la excavación: se vallará en torno a la zapata que vaya a abrirse (máxima aproximación 2 m.) debido a que la profundidad del vaciado puede ser considerable, se excavará la zapata hasta encontrar firme y tan pronto como sea posible se verterá el hormigón de limpieza, extendiéndolo desde el exterior; una vez que éste haya fraguado, los trabajadores bajarán a las zapatas y colocarán las armaduras de acero corrugado, placas de anclaje y la red de toma a tierra ayudándose de herramientas manuales, y se procederá al hormigonado de las zapatas, vibrando el hormigón desde el terreno para conseguir una homogeneización mejor (debido al tamaño de las zapatas no es necesario colocar pasarelas sobre ellas para el vibrado). La profundidad máxima de las zapatas (sin incluir el hormigón de limpieza) será de 1,60 m., por lo que podrá sustituirse el vallado por señalización en el momento en el que haya fraguado el hormigón de limpieza, esta señal marcará el máximo de aproximación para vibrar. En caso de que alguna conducción atraviese las zonas que se van a hormigonar, se dejarán colocados los pasa-tubos que sean necesarios.
- Se preparará el terreno para la inclusión de las redes enterradas de saneamiento, abastecimiento de agua, gas, gasóleo, teléfono, electricidad, riego y protección contra incendios:
 - Las redes de saneamiento incluyen la red de aguas residuales, independiente de la red de aguas pluviales: se realizarán las zanjas, se introducirán las tuberías de P.V.C. sobre cama de arena de río en el fondo de la zanja y se recubrirá del mismo material, terminando el relleno de la zanja con la tierra extraída en la excavación hasta la cota inferior de la solera de hormigón; se harán los correspondientes sumideros para aguas pluviales, arquetas y pozos de registro y se conducirán las aguas a las arquetas existentes para que desemboquen en la red general. La zanja se rellena y compacta según se avanza en la colocación de la tubería.
 - La instalación de abastecimiento de agua y riego empieza con el entronque con la red, donde se colocará una llave de paso para poder aislar la instalación interior de la red general; después se colocará un armario con el contador, y desde aquí se distribuye el agua a la red de riego y al interior de la nave: la tubería que discurre por el terreno urbanizado será de polietileno, y la que distribuye a los puntos de uso del interior de las naves será de acero galvanizado. Se construirán también las arquetas y el cuadro contador, así como la colocación de las bocas de riego prevista en el proyecto.
 - Para el resto de conducciones enterradas: se realizarán las zanjas, se colocarán los tubos coarrugados de P.V.C. (electricidad y teléfono). Por último se procederá a cubrir dichas zanjas dejando preparadas las zonas en las que se van a realizar las arquetas y pozos de registro, por donde se va a introducir el cableado la zona de entronque con la tubería de la red general correspondiente.
- El sistema de excavación en lo referente a explanación, vaciados, zanjas y pozos es por medio de maquinaria pesada (incluida la nivelación y limpieza del fondo de las zapatas y zanjas siempre que sea posible), empleándose palas cargadoras, retroexcavadoras o mixtas pala-retroexcavadora: con la retroexcavadora se empuja la capa superficial de la tierra y se hacen excavaciones, con la pala se carga la tierra sobre los camiones basculantes cuyas cajas están adaptadas al transporte de la tierra, y se transportarán las tierras a vertedero o lugar de uso. En caso de ser necesario, el refino de las paredes y lechos de excavación se realizará por medios manuales. El traslado de las tierras sobrantes a vertedero se realizará con vehículos sobre ruedas de distintos cubicajes. La zorra de relleno se aportará con camiones basculantes, se extenderá con la moto-niveladora, se regará con agua con una cuba y se compactará con rodillo auto-vibrante.

- * Al realizar cualquier tipo de excavación se quita parte del terreno, lo que provoca cambio de tensiones que dan lugar a movimientos en el terreno que queda junto al vaciado; se trata de que dichos movimientos sean controlados, pequeños.
- A continuación se colocará la estructura de la nave: se posicionarán los pórticos metálicos de acero laminado; se anclarán los pilares a las placas de anclaje correspondientes, se ensamblarán los dinteles en el suelo y se elevarán mediante grúas (o camiones-grúa) para ser atornillados a las cabezas de los pilares, sobre los dinteles se apoyarán las correas metálicas y se colocarán los tirantes de sujeción de correas^[1]. Los elementos de arriostramiento definitivo de la estructura se colocarán inmediatamente después de los pórticos o hastiales adyacentes y antes de retirar las eslingas para el manejo y sujeción de dichas cargas. El acceso de los operarios a la parte superior de la estructura (atornillado, soldado...) se hará desde el interior de cestas o plataformas elevadoras y llevarán los cinturones de seguridad puestos y enganchados a "puntos fuertes". Sólo se permitirán los trabajos desde la propia estructura si se ha montado en el taller una línea de vida en el dintel; el operario se mantendrá atado a la línea de vida en todo momento mientras permanezca fuera de la plataforma. La pintura de la estructura se realizará desde plataformas elevadoras.
- ^[1] Las correas y tirantes del cerramiento lateral exterior de la nave (para sujeción de chapa prelacada) pueden colocarse en este momento, pero suele ser más incómodo para el posterior vibrado del hormigón; se recomienda colocar estas correas laterales después de haber desencofrado los muros de hormigón del cerramiento, utilizando para ello plataformas tipo tijera o tipo jirafa.
- Posteriormente se elevarán los muros perimetrales de hormigón: se colocarán las armaduras de acero, y se encofrará por ambas caras, para verter y vibrar el hormigón. El hormigonado de los muros se realizará desde andamios enganchados en los paneles de encofrado. No se quitarán los paneles de encofrado hasta que el hormigón esté lo suficientemente curado para que soporte su propio peso y no se deforme.
 - Se colocará la cubierta de panel oí de chapa, previo montaje de redes tipo "toldo" y barandillas perimetrales: con una grúa móvil se subirán los paneles a la cubierta y se colocarán estratégicamente de forma que queden lo suficientemente cerca de tajo, utilizando cables de grosor y resistencia adecuada al peso de los paquetes y eslingas de fibra. Las placas se trasladarán directamente a mano desde los acopios realizados sobre la estructura. El montaje de los paneles se empieza por los canalones hacia la cumbrera, para luego colocar los paneles desde la cumbrera al canalón, para proceder a fijarlos con las fijaciones indicadas por el fabricante; repitiendo este proceso hasta finalizar. El montaje de la primera placa se hará con el personal subido directamente sobre los dinteles, para realizar el atornillado de la misma; para las siguientes placas se utilizará como base las colocadas anteriormente, teniendo de este modo una superficie de apoyo. Pese a las protecciones colectivas, fundamentalmente durante la colocación de la primera placa, los trabajadores estarán firmemente sujetos con cinturones de seguridad. Aplicable para la cubierta de la nave, del cobertizo y de las oficinas.
 - Se completará el cerramiento perimetral de la nave (por encima de los muros) con chapa: se descargarán los materiales en el suelo, lo más próximo posible a las fachadas a montar (pero sin que afecte al movimiento de máquinas y trabajadores), se colocará el entramado metálico para soportar el panel de cerramiento, seguidamente se comenzará el montaje del remate inferior o vierteaguas y, por último, se procederá a montar el panel de fachada, colocándolo desde el vierteaguas hasta la cubierta, para una vez recibido, fijarlo sobre las correas laterales y utilizando elementos especiales de fijación (tornillos auto-taladrantes y auto-roscantes). Los materiales se recibirán y fijarán desde carretillas elevadoras.

- Se colocarán los canalones desde plataformas elevadoras.
- Posteriormente se elevarán los muros de cerramiento de ladrillo perforado que constituyen las paredes de la oficina. En las oficinas y vestuarios se realizarán los tabiques de separación con ladrillo, las divisiones interiores; según el acabado indicado en el proyecto se realizará el enfoscado o guarnecido de yeso, alicatados.... Ayudas a instalaciones de calefacción, fontanería y electricidad.
- Se realizará la instalación de fontanería, que comprende la distribución desde la unión prevista en la tubería de abastecimiento, donde se colocará la llave de paso, hasta el punto de uso de los distintos usos de los servicios de oficinas y vestuarios, distinguiendo entre la instalación de agua fría y caliente, que lo haremos con tubería de polietileno y dos desagües con tubería de PVC, además se colocará la valvulería, grifería y aparatos sanitarios propios de estos servicios.
- Se realizará el entronque de cada red de tuberías con su correspondiente red general a través de pozos y arquetas; para ello se excavará en las proximidades del entronque, primero con medios mecánicos y luego manuales (para evitar roturas indeseadas), se realizarán los pozos y arquetas con sus correspondientes tubos (juntas, sellado...) y se colocarán sus tapas definitivas, que se retirarán únicamente en el momento en el que vaya a introducirse o sacarse el cableado (electricidad, teléfono) y se colocarán los contadores.
- El suelo de la oficina será de baldosas de gres cerámico en servicios y vestuarios. Las paredes de los servicios y vestuarios irán alicatadas en azulejos.
- Para realizar las acometidas hasta la parcela habrá sido necesario romper el camino; las reparaciones del mismo se habrán realizado en el momento de terminar el paso de las tuberías (el corte del camino se intentará que sea parcial y dure el menor tiempo posible). Si la reparación realizada u otra parte del camino ha sufrido desperfectos debido a la obra, será necesario reparar el camino antes de abandonar la obra.
- Se verterá el hormigón en masa sobre el mallazo de reparto para la realización de la solera y la urbanización de la parcela, una vez vertido el hormigón se nivela y alisa la superficie. El acabado superficial de la urbanización será fratasado, en el caso de la solera del interior de la nave se pulirá y aplicará un tratamiento de cuarzo gris; para la terminación de la superficie de la solera se utilizarán helicópteros (alisadoras mecánicas). Una vez que haya fraguado suficientemente el hormigón se cortarán las juntas de dilatación con una sierra preparada para ello.
- Se instalará la carpintería metálica y cerrajería.
- Se instalará la red eléctrica de Baja Tensión.
- Se recepcionará y se procederá al montaje de la maquinaria así como de la conexión de las instalaciones a la misma.
- El hormigón utilizado en la cimentación, muros encofrados y solera procederá de la central y llegará hasta el punto de aplicación de la obra en cubas sobre camiones; cuando la cuba no pueda verter directamente sobre el punto de aplicación, se utilizarán bombas de hormigonado.
- La colocación de la ferralla y los paneles de encofrar se moverán utilizando un camión-grúa, pudiendo ser éste el mismo que ha transportado estos materiales a la obra.
- Concluida la obra, se procederá al desmontaje de los medios auxiliares, desconexión y desmontaje de las acometidas y las instalaciones provisionales. La sensación de no estar en fase de ejecución de obra supone un riesgo por las conductas de "confianza" que se

desarrolla, por lo que se persistirán hasta el final las prácticas de prevención y protección que se definen en este Estudio de Seguridad y Salud.

4.4 Fases críticas para la prevención

A la vista del plan de ejecución de obra segura y del gráfico de contratación mensual, así como de las características técnicas de la obra, se define el diagrama crítico de riesgo. Cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos, tal y como queda reflejado en el siguiente apartado, pero, además, cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos y/o se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando, en algunos casos, valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente lo anterior y que todo el proceso de construcción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales, especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí:

- Movimiento de tierras.
- Realización de la estructura.
- Levantamiento de muros encofrados de hormigón.
- Montaje de cerramientos laterales y cubierta con chapa.
- Secadero: foso, tolva y torre.
- Montaje de la maquinaria
- Puesta en marcha de las instalaciones.

Seguidamente se especifican los trabajos incluidos en el anexo II del R.D. 1627/97 (riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores), necesarios para el desarrollo de la obra:

- Riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Para evitar cualquier tipo de eventualidad causada por servicios que puedan verse afectados por las obras en cualquiera de sus fases, antes del inicio de cada una de las actividades será necesario conocer el trazado de todos los servicios existentes hasta ese momento en la obra.

5. EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS EN LA OBRA Y PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

El siguiente análisis se realiza a partir del proyecto de ejecución de la obra. Se trata de un trabajo previo, necesario para la concreción de los supuestos de riesgo previsible durante la ejecución de los trabajos; por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

Sin embargo, la tecnología decidida para construir puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud cuando lo adapte a los métodos de construcción que le sean propios, si es así, deberá indicar expresamente las medidas alternativas propuestas con su correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de Seguridad y Salud (R.D. 1627/1997 artículo 7, apartado 1).

La metodología empleada pasa por las siguientes fases:

- Recopilación de datos: entorno, trabajos a desarrollar, medios auxiliares, maquinaria y herramientas más convenientes o probables, etc.
- Identificación de peligros y estimación del riesgo.
- Propuesta de medidas correctoras: medidas preventivas a seguir, protecciones colectivas a montar, equipos de protección individual necesarios y señalización, necesarios para eliminación, neutralización, control o reducción a la categoría de “riesgo trivial”, “riesgo tolerable” o “riesgo moderado” de los riesgos aquí identificados y analizados, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud. Asimismo se incluirán los controles periódicos (de condiciones de trabajo o de vigilancia de la salud) que correspondan.

El éxito de estas prevenciones dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende que el Plan de Seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. En cada fase de obra se procederá a realizar la siguiente valoración:

- Identificación de riesgos: se especificarán los riesgos más importantes que se pueden detectar en la fase de obra.
- Nivel de probabilidad: se estimará la probabilidad de materialización del riesgo, clasificándola en “baja”, “media” o “alta”.
- Nivel de consecuencia (severidad): se estimará la probabilidad y severidad de las consecuencias (daños para la salud) en caso de materialización del riesgo, clasificándola en “ligeramente dañino”, “dañino” o “extremadamente dañino”.
- Estimación del riesgo: en función de la probabilidad y la severidad estimadas, de acuerdo con la combinación de ambos conceptos, el riesgo se valorará como:

CONSECUENCIA	PROBABILIDAD		
	Baja (B)	Media (M)	Alta (A)
Ligeramente dañino (Ld)	Trivial (T)	Tolerable (To)	Moderado (M)
Dañino (D)	Tolerable (To)	Moderado (M)	Importante (I)
Extremadamente dañino (Ed)	Moderado (M)	Importante (I)	Intolerable (In)

El Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, recoge las condiciones y calidad que deberán reunir las propuestas que presente el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Todas las medidas preventivas que se establecen para cada uno de los trabajos que constituyen la obra serán de obligado cumplimiento desde el comienzo hasta el final de la misma.

Si se detectasen deficiencias en materia de seguridad, se subsanarán lo antes posible, al margen de hacer el informe pertinente y se comunicará al Coordinador de Seguridad y Salud.

5.1. Riesgos y medidas preventivas comunes a lo largo de la obra

Los peligros identificados en este apartado están presentes a lo largo de toda la obra y afectan a todas las personas que entren en el recinto de la misma, por lo que todos ellos deberán tener presentes las medidas preventivas indicadas, respetar las protecciones colectivas y llevar puestos los EPI's que se indican a continuación.

Todas las directrices, es decir, el análisis y evaluación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas, señalización y equipos de protección individual incluidos en este apartado, se considerarán también incluidos en cada uno de los apartados posteriores de la "evaluación inicial de riesgos en la obra y planificación de la actividad preventiva"; únicamente se repetirán aquellos puntos en los que aumente la estimación del riesgo o aquello en lo que se desea hacer especial hincapié.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: RIESGOS COMUNES A LO LARGO DE LA OBRA.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal al mismo nivel (tropiezos o resbalones): pisadas sobre terrenos sueltos o embarrados, lugares angostos, falta de limpieza y desorden en la obra, superficies resbaladizas o irregulares...		X		X		X				X			
Pisadas sobre objetos (punzantes, cortantes...): falta de limpieza en la obra: recortes, materiales, herramientas, terrenos irregulares...		X		X	X	X				X			
Choques contra objetos inmóviles: desorden en la obra, obstáculos, fallo de planificación, señalización o iluminación inapropiadas...	X			X	X	X			X				
Choques contra objetos móviles: falta de señalización-incluso al entrar o salir de la obra-, error de planificación...	X			X	X		X			X			
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas: estrés temperaturas ambientales extremas (frío-calor), fuertes vientos, lluvias, humedad intensa (zonas húmedas o mojadas)... afecciones respiratorias, estrés térmico, caídas por superficies mojadas...	X			X			X			X			
Contactos eléctricos directos: trabajos próximos a torres o a catenarias de conducción eléctrica.	X			X				X			X		
Riesgo eléctrico: debido a una incorrecta instalación eléctrica provisional de obra o al mal estado de la maquinaria y máquinas-herramientas.	X			X			X			X			
Contactos eléctricos indirectos: derivaciones.	X			X			X			X			
Incendio: hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables o combustibles, desorden en la obra, mezcla de dichos materiales...	X			X			X			X			
Ruido ambiental.	X				X	X			X				
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
Atropellos, colisiones, vuelcos por maniobras erróneas (riesgo de atrapamiento): falta de visibilidad, imprudencia del conductor, falta del dispositivo acústico marcha atrás, errores de planificación y diseño de circulación, falta de señalización....		X		X	X		X				X		
Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación (barro...), accidentes de circulación: impericia, somnolencia, caos circulatorio, entrada, circulación interna, salida, estacionamiento en arcenes...		X		X			X				X		
Accidentes causados por seres vivos: los derivados de los trabajos realizados en presencia de reses, ratas (de especiales consecuencias para trabajos en el interior de desagües)...	X			X		X			X				
Los derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra o por zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.	X			X	X		X			X			
Los riesgos potenciados u originados por terceros: intromisión descontrolada en la obra durante las horas dedicadas a producción o descanso.	X			X		X			X				
IN ITINERE		X		X	X		X				X		

Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					

Medidas preventivas obligatorias en toda la obra:

- Tanto el Jefe de obra como todos los encargados conocerán las nuevas incorporaciones a la obra, los tiempos de ejecución, las posibles interferencias y forma de evitarlas o reducirlas. Antes de entrar a la obra se informará a todos los trabajadores de la empresa que entra sobre los riesgos debido al lugar de trabajo y actuación en caso de emergencia.
- Toda persona que acceda a la obra está obligada a respetar las señales de peligro colocadas a la entrada a la misma.
- Todos los trabajadores que se encuentren en cada momento en la obra deben conocer la organización general de ésta, la situación de sus compañeros y las protecciones colectivas

e individuales que deben exigir y respetar en su entorno de trabajo. Para conseguirlo, diariamente, antes del inicio de los trabajos, se comentarán los posibles cambios de tajo, sobre todo siempre que se incorpore alguna nueva actividad al proceso constructivo.

- Cualquier operario que comience su trabajo en distinto horario al de la obra, justo llegar se presentará al Encargado para comunicar su incorporación e informarse sobre si se ha producido algún cambio en la organización de la obra que pudiera derivarse en riesgo, bien para sí mismo o para sus compañeros.
- Ante cualquier imprevisto o situación no contemplada en el Plan de Seguridad y Salud se detendrá el tajo y se avisará a la Dirección Facultativa, que indicará cómo actuar. Si se prevé realizar una actividad no contemplada en el Plan de Seguridad y Salud, antes de iniciar dicha actividad, el contratista entregará la Evaluación Inicial de Riesgos y la Planificación de la Actividad Preventiva a la Dirección Facultativa, que procederá a su aprobación, integrándola como parte del Plan de Seguridad y Salud aprobado para su participación en la obra.
- Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra que todos los trabajadores son especialistas de probada destreza en el trabajo que se les ha encomendado: conocen los riesgos que implica el trabajo que se les ha asignado y el sistema constructivo más correcto y seguro a ponerlo en práctica: todos los trabajadores estarán informados y formados de los riesgos y medidas preventivas que implica su trabajo (incluidos maquinaria y equipos auxiliares), así como de las protecciones a utilizar.
 - Es necesario estar expresamente autorizado para utilizar cada máquina y máquina-herramienta de esta obra; se prohíbe su uso al personal no autorizado. Antes de facilitar dicho documento, el Jefe de Obra se asegurará que el trabajador autorizado conoce perfectamente el manejo seguro de la máquina o máquina-herramienta (conoce y respetar las disposiciones legales de seguridad y las instrucciones proporcionadas por el fabricante, es especialista en ello), tiene la suficiente formación, experiencia y destreza en su uso y se habrá comprometido a respetar las recomendaciones de precaución e instrucciones indicadas en el manual de seguridad y manejo facilitado por el fabricante; además, en el caso de los maquinistas y conductores de vehículos, tendrán Carné de Conducir de la categoría correspondiente. Se prohíbe expresamente manejar máquinas sin estar provisto del citado documento. Del recibí de la autorización de uso se dará cuenta a la Dirección Facultativa.
 - Todos los trabajadores que utilicen cualquier tipo de máquina o máquina herramienta sabrán realizar de manera segura su trabajo, los conductores de máquinas y camiones serán personal especializado, poseerán Permiso de Conducir y certificado de capacitación.
- Los operarios deberán acceder a la obra con las ropas y EPI's adecuados para la actividad a desarrollar. En la ropa deberá quedar reflejada la empresa a la que pertenecen.
- El Encargado le facilitará las protecciones individuales necesarias para el desarrollo del trabajo. Si algún trabajador necesita utilizar una máquina o medio auxiliar no previsto, le pedirá al Encargado que le facilitarle las normas de uso adecuado. El Jefe de Obra (en su ausencia el Encargado) exigirá a los operarios que desarrollen su trabajo cumpliendo las normas de seguridad. Del recibí de información, formación y entrega de EPI's se dará cuenta a la Dirección Facultativa.
- Para enganchar cualquier servicio de abastecimiento público (o privado de otro propietario) será preciso pedir permiso previamente al propietario de la red y poner en

práctica las medidas de seguridad establecidas por él y por el presente Estudio de Seguridad y Salud.

- Se avisará a todos los trabajadores que por derecho e imperativo legal están obligados a:
 - Respetar todas las medidas consideradas en este Estudio. Si no comprenden el sistema preventivo, el Encargado tiene la obligación de explicárselo.
 - Prestar su ayuda avisando al Encargado sobre las deficiencias que detecten, para que se solucionen. Cualquier deficiencia detectada en materia de seguridad se subsanará lo antes posible, al margen de hacer el informe pertinente.
 - Respetar todas las medidas de protección colectivas y avisar al Recurso Preventivo (Jefe o Encargado de obra) si detectan algún defecto; para ello, cada trabajador, antes de comenzar a trabajar, comprobará que están instaladas correctamente las protecciones colectivas que les protegerán durante la realización de su trabajo, ya que su integridad física depende de ello.
 - No quitar bajo ningún concepto una protección colectiva sin haberlo consultado antes con el Recurso Preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados Recursos Preventivos se puede trabajar en la zona sustituyendo, por necesidades del propio trabajo, una protección colectiva por una protección individual, siendo repuesta la primera tan pronto sea posible, y en cualquier caso antes de abandonar el tajo.
 - No empezar ninguna tarea hasta que no obtengan el permiso correspondiente para realizarla.
- Orden y limpieza en la obra (el Recurso Preventivo será el responsable del control de este punto):
 - Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza en el entorno de trabajo y los lugares de paso: es una situación de riesgo que estén llenos de obstáculos (capaces de rodar, hincarse, provocar resbalones, tropezones, cortes, caídas, vuelcos...), obliguen a saltar, realizar movimientos extraordinarios o que el piso resulte resbaladizo. Las instalaciones provisionales se limpiarán periódicamente para mantener las condiciones higiénicas adecuadas
 - Al finalizar cada jornada o trabajo, se recogerán los materiales sobrantes y de desecho que se produzcan.
 - Cada trabajador será responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo, EPI's y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros elementos asignados específicamente a su custodia.
 - Los trabajos no podrán considerar terminado su trabajo hasta que las herramientas, recambios, equipos, materiales y medios empleados estén recogidos y guardados en el lugar que se les ha asignado, dejando el área limpia y ordenada.
 - Se prohíbe abandonar directamente sobre el pavimento objetos cortantes, lacerantes, cizallas y asimilables, para evitar los accidentes por pisada de objetos.
 - La obra se limpiará de forma más esmerada al finalizar cada jornada y una vez terminado cada tajo, y se almacenará en un lugar que no sea de paso, de trabajo ni suponga un riesgo para la seguridad, hasta el momento de su retirada.
 - Los accesos, escaleras, pasarelas y plataformas se barrerán y si es necesario se limpiarán con manguera de agua a presión al final de cada jornada.
 - La zona de trabajo deberá estar limpia de materiales inflamables y explosivos (incluso serrín, virutas...), para evitar incendios y explosiones.

- Se cuidará especialmente la limpieza de la obra de clavos y otros materiales que puedan causar pinchazos o cortes. Se extraerán o remacharán los clavos y puntas existentes en la madera usada, para evitar lesiones por pisarlos.
- Cuando se produzcan grandes cantidades de material de desecho (desenclavado, montaje de cubierta y paredes, desembalaje...), éste se limpiará conforme se produzcan, apilándolos para su retirada al final de la jornada.
- Cuando se generen escombros que produzcan polvo, éstos se regarán antes de barrerlos.
- El escombro generado en alturas (cubierta, andamios, plataformas elevadoras...) se recogerá y descargará de forma ordenada, para evitar el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Se evitarán los escombros heterogéneos.
- Las operaciones de orden y limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores o terceros, por lo que se realizarán en momentos, de la forma y con los medios adecuados (equipos y EPI's).
- Durante el trabajo, se tendrá cuidado de que las condiciones seguridad previstas se mantienen en el tiempo, es decir, por ejemplo, que no se coloquen nuevos inflamables materiales que puedan ser alcanzados por protecciones o chispas; que haya accedido a la zona de trabajo personas no previstas, etc.
- En la medida de lo posible se evitarán los trabajos en solitario, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia. Se prohíben los trabajos en solitario bajo cualquier circunstancia: al realizar cualquier actividad o proceso peligroso, en altura o profundidad (zanjas, vaciados o pozos), con maquinaria y con elementos pesados o voluminosos, entre otros.
- Se prohíbe expresamente, por ser un riesgo intolerable, lanzar cualquier objeto desde alturas (cubierta, medios auxiliares...) o a través de los huecos durante el desarrollo de la obra, para evitar el riesgo de golpes a otros trabajadores, máquinas...
- El retraso en la realización de los trabajos provoca situaciones de estrés; el desorden o la imprevisión causan demoras. El Encargado controlará que cada área esté dotada de todos los aparejos, estrobos y señales necesarias para la realización de las maniobras seguras y esté libre de objetos que puedan dificultar los trabajos u ocasionar tropiezos.
- Se prohíbe tener en la obra bebidas alcohólicas, así como consumirlas en horario laboral y / o trabajar en la obra bajo sus efectos (merma las condiciones físicas, aumentando las posibilidades de accidente).
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas de trabajo y paso con riesgo de producir polvaredas.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre por lugares de tránsito fácil y seguro: se colocarán las escaleras, pasarelas (se prohíbe el uso de "puentes de un tablón"), pasarelas con barandilla, andamios, etc. previstos y si hace falta, los operarios solicitarán al Encargado (o éste decidirá directamente) la colocación de aquellos que estimen oportunos para el normal desarrollo de la obra.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de vehículos de acuerdo con el avance de la obra.
- Vías de circulación interna:
 - Se organizará la circulación de los vehículos de forma que no exista riesgo de colisión entre los mismos.

- Se prepararán vías cómodas, lo más uniformes que sea posible y permanentemente libres de obstáculos, para facilitar la circulación de camiones y máquinas.
- Se estudiarán y considerarán las características del terreno, un hundimiento puede originar el vuelco de un vehículo o máquina, un giro incontrolado puede bloquear un neumático.
- Se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones, barro, restos de materiales... y compactando mediante escorias o zahorras, para evitar accidentes y riesgo de atoramiento de vehículos.
- Tras producirse lluvias importantes, las concisiones del terreno pueden haber cambiado, por lo que conviene revisar las vías de circulación.
- El Recurso Preventivo comprobará que los pasillos y caminos internos (vías de circulación de personas y vehículos) estén libres de obstáculos y limpios (sin mangueras, cables, herramientas, medios auxiliares, acopios, etc.) que dificulten el transporte y puedan causar accidentes. Antes de cualquier transporte, se verificará y mandará despejar los caminos de circulación y la zona de llegada, parte del material será servido en camiones de alto tonelaje.
- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esté exenta de objetos que podrían ser lanzados al pisarlos un vehículos.
- Se verificará que la altura máxima del vehículo (incluidos complementos y carga) es la adecuada para evitar interferencias con los elementos que pudieran existir.
- Se señalizarán con señales normalizadas de tráfico según planos.
- La cuneta de los caminos próximos a cortes de excavación (vaciados, zanjas, pozos, taludes...), se delimitarán a un mínimo de 4 m. de los bordes de éstos.
- El trazado se realizará sin superar la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina a utilizar que admita menor pendiente máxima.
- Para las rampas de acceso a la vía pública, las pendientes máximas admisibles serán del 12% en tramos rectos y del 8% en tramos curvos. El ancho mínimo de las rampas será de 4,5 m., siendo mayor en las curvas o bien si así lo exige los vehículos que van a circular por ella. Al final de la rampa habrá una señal de stop y si no hay suficiente visibilidad, un señalista ayudará al conductor.
- Para mantener la vía pública limpia de terrones, barro o similares, se colocará una manguera de agua en la zona de salida de los vehículos o se realizará una balsa de agua para la limpieza de las ruedas.
- Antes de salir a la vía pública, los vehículos dispondrán de un terreno firme de longitud al menos vez y media la longitud del vehículo más largo previsto, en ningún caso inferior a 6 m.
- Dentro del recinto se respetarán todas las normas del Código de la Circulación y la señalización de la obra. La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y condiciones del terreno, no superando en ningún caso los 20 Km/h. Se señalizarán las zonas peligrosas, impidiendo la circulación por lugares inseguros.
- Por la obra se circulará sin prisas (nunca correr) y en caso de encontrar obstáculos (andamios, borriquetas, tabloncillos, escombros...) se rodearán, buscando caminos alternativos en caso necesario, no tenerlo en cuenta puede suponer o provocar un accidente.

- Se delimitarán las zonas de trabajo de la maquinaria, circulación de vehículos y tránsito para peatones.
- Las entradas y salidas de la obra se realizarán con precaución, con el apoyo de un señalista si se considera preciso.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de otras tareas, se trata de una situación peligrosa; cualquier operario que la detecte deberá avisar de inmediato al Encargado para que tome las medidas oportunas (paralizar uno de los trabajos y retirar a los trabajadores hasta que se rectifique la situación; si se toma la decisión de interponer una protección - viseras resistentes de recogida de objetos- será necesario avisar a la Dirección Facultativa para que dé su aprobación).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención de un posible desplome.
- En esta obra permanecerán constantemente protegidos todos los huecos con las protecciones colectivas establecidas, hasta su sustitución por los cierres definitivos; los operarios están obligados a respetarlas y avisar de los defectos que detecten al Recurso Preventivo si no los pueden resolver de forma inmediata “sobre la marcha”: no existirán huecos por los que se pueda accidentar el personal.
- En todos los trabajos realizados a dos o más metros de altura en los que no exista protección colectiva o esta sea insuficiente, será obligatorio llevar puesto el arnés de seguridad y atarlo en un “punto fuerte” o una línea de vida.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o temperaturas frías puede causar un riesgo denominado estrés térmico:
 - Cuando se trabaje a altas temperaturas: se beberá cuanta más agua mejor y la ropa de trabajo será de algodón 100 x 100, lo que mitiga la sensación de calor, la deshidratación corporal y el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalones cortos.
 - Cuando se trabaje a bajas temperaturas: se mantendrá una buena alimentación, ropa de abrigo y se evitará permanecer sin moverse en un punto fijo.
 - Se considera que las condiciones meteorológicas extremas son una causa admisible para la paralización de los tajos.
- Todas las empresas cuyos operarios deban trabajar en altura garantizarán que estos trabajos se llevan a cabo por personal especializado que ha superado un reconocimiento médico que asegura que son aptos para desarrollar este tipo de trabajos (para eliminar el riesgo intolerable de caídas desde altura por enfermedad: tratarán de detectar trastornos orgánicos como vértigo, epilepsia, fallos de visión, trastornos cardíacos, etc.).
- Se instalarán anclajes seguros o cables de seguridad (líneas de vida) en torno a los pilares próximos a los huecos, para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones en las que la protección colectiva no sea suficiente para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- En las operaciones con riesgo de caída de altura, los operarios involucrados irán provistos de medios de protección individual adecuados conforme a lo dispuesto en el artículo 773/97, en relación con el RD 1215/97 y el RD 1627/97, siempre y cuando no existan medios de protección colectiva suficiente que hubiesen eliminado dicho riesgo, los cuales se emplearán de forma prioritaria.

- Para controlar el riesgo de caída desde altura por huecos de gran tamaño verticales u horizontales (foso u otros), se prohíben los trabajos en zonas próximas a ellos, que no estén protegidos con el siguiente sistema:
 - Montaje de barandillas sólidas firmemente ancladas al suelo de 1 metro de altura, medida desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos (a 1 m.), listón intermedio y rodapié o bien barreras horizontales en todo el vano vertical.
 - Como complemento de las protecciones anteriores, está previsto instalar, pendientes de los elementos seguros de la estructura, “puntos fuertes” de seguridad, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, para trabajos de remate de poca duración.
- Se prohíbe trabajar al lado de los huecos pequeños existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas provisionales de madera o definitivas metálicas.
- Al empezar la obra no existen conducciones enterradas en el interior de la parcela, pero cuando se avance en los trabajos, antes de comenzar cada tarea que requiera algún tipo de excavación, el Jefe de la Obra revisará la información disponible acerca de los servicios afectados e informará al maquinista.
- Las herramientas de mano se llevan en cinturones porta-herramientas y, en caso necesario, enganchadas con mosquetones, para evitar su caída.
- Los trabajadores mantendrán la máxima limpieza en la ropa de trabajo y, sobre todo, deberán lavarse las manos antes de cada comida y antes de fumar.
- Los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones de zonas en tensión del grupo electrógeno o cuadros eléctricos de distribución, será preceptivo el empleo de banqueta aislante, guantes dieléctricos, ropa ajustada y casco con pantalla facial de policarbonato transparente.

Protecciones colectivas:

- Vallado perimetral de la obra con dos accesos. Condiciones indicadas en el apartado “organización general de la obra”.
- Señalización adecuada según desarrollo de la obra.

Señalización:

- Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Obligatorio el uso de casco y botas en el interior de la obra
- Velocidad máxima en el interior de la obra 20 Km/h.
- Stop para los vehículos que salen de la obra.

Equipos de protección personal:

Para todas las personas que accedan a la obra:

- Casco de polietileno: obligatorio tenerlo y utilizarlo siempre que exista riesgo de caída de objetos o golpes, incluso en desplazamientos por la obra. Incluye visitas. Se preverá un acopio en cantidad suficiente.
- Botas de seguridad clase III, con puntera de seguridad (para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos), y suela de seguridad (para protección de las plantas de los pies contra pinchazos).

Para todos los trabajadores de la obra:

- Ropa de trabajo: monos o buzos de algodón 100 x 100 cerrados con cremallera / trajes impermeables: para tiempo lluvioso o ambiente con agua; u otras prendas que, en cualquier caso, deberán cumplir las siguientes características:
 - Resistente
 - De tejido ligero y flexible
 - Que permita una fácil limpieza y desinfección
 - Que ajuste bien al cuerpo sin perjudicar la comodidad y facilidad de movimientos: suficientemente ceñida, especialmente las mangas.
 - Se evitaren los elementos adicionales, partes sueltas, colgantes, deshilachadas o rotas (cordones, botones, partes vueltas hacia arriba) para evitar el peligro de enganches y que se acumule la suciedad
- Guantes adecuados para cada uno de los trabajos que realicen.
- Cinturón porta-herramientas.

Cuando sea preciso:

- Gafas antipartículas (protección de partículas).
- Botas antideslizantes de seguridad / botas de goma o de P.V.C. de seguridad: la puntera y la suela formarán parte de la bota, no pudiendo separarse sin que ésta quede destruida.
- Cinturón de seguridad clases "A" o "C" (todos los trabajos en altura).
- Faja elástica de sujeción de cintura (trabajos con esfuerzos).

Nota: se utilizarán de forma racional y cuidadosa las distintas medidas de seguridad que las Normas de Seguridad y Salud vigentes contemplan.

5.1.1. Visitas técnicas

En esta fase se consideran las visitas a obra por parte de los técnicos participantes (dirección facultativa, dirección de obra, técnicos de prevención, calidad, etc), promotor y asimilables, en cualquier fase de la obra y expuestos a los riesgos a terceros generados por las distintas actividades de obra.

Nota: si durante las visitas se utilizar alguna herramienta o medio auxiliar, deberá cumplir la normativa establecida en el apartado correspondiente.

El análisis de riesgos coincide con el indicado en el apartado anterior "riesgos comunes a lo largo de la obra".

Medidas preventivas obligatorias en toda la obra:

- Toda persona que acceda a la obra está obligada a respetar las señales (de peligro u otras), protecciones colectivas y dispositivos de seguridad colocados en la misma.
- Se utilizarán los accesos y vías de circulación habilitadas en la obra.

- Se prestará la máxima atención sobre la superficie por la que se avanza; caminar sin prisas, no correr.
- No se accederá a aquellas zonas de la obra que no dispongan de iluminación suficiente. Se solicitará al Jefe de obra que ponga un sistema de iluminación provisional de acuerdo con las necesidades del momento.
- Se prohíbe acceder a las zonas a las que no haya acceso sencillo o aquellas que no sean plenamente seguras (cargas suspendidas, proximidad a zonas en demolición, materiales con riesgo de vuelco, movimiento continuo de materiales...).
- Se solicitará al Jefe de obra la restauración de protecciones colectivas inseguras, la colocación de protecciones colectivas y señalización de aquellas zonas o elementos que puedan dar lugar a accidentes (tropiezos, caídas, etc.), que sean detectados.
- Si se accede a una zona (o en un momento) en la que las protecciones colectivas no combaten todos los riesgos existentes, se permitirá el acceso del visitante siempre y cuando tenga los mismos equipos de protección individual que se les exigen a los trabajadores, para compensar el riesgo a que se va a ver sometido.
- En caso de retirar alguna protección colectiva para la realización de un trabajo, medición o inspección, deberán adoptarse previamente las medidas preventivas de seguridad que compensen dicha anulación (normalmente mediante el uso de equipos de protección individual; si por ejemplo se usa un arnés de seguridad, deberá amarrarse a un punto fijo previamente establecido por el Jefe de obra). Tras terminar el trabajo, la persona que ha anulado la protección colectiva será la que la reponga de nuevo; si no puede garantizar su perfecta colocación, llamará inmediatamente a quien pueda hacerlo, y no podrá abandonar la zona hasta que se asegure de que deja todo correcto.
- En caso de utilizar algún medio auxiliar o maquinaria de obra, se cumplirán las normas establecidas en el apartado correspondiente del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- En caso de encontrar obstáculos, se esquivarán cambiando de camino, rodearlo es preferible a sufrir o provocar un accidente.
- No se abandonarán objetos en zonas de paso.
- No se tocarán instalaciones eléctricas si está húmedo o mojado. No se manipularán los elementos de seguridad de las máquinas ni aquellos elementos para los que no se esté cualificado, se recurrirá a los especialistas.

Equipos de protección personal:

- Los comunes para toda la obra y los específicos de lugar y manipulación que vaya a realizarse.

5.1.2. Desplazamientos fuera de la obra

Se pretende, en el presente apartado, recoger aquellas medidas preventivas destinadas a hacer frente a los riesgos a que está expuesto el trabajador durante sus desplazamientos por carretera en horario laboral y los "in itinere".

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: DESPLAZAMIENTOS FUERA DE LA OBRA.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choques al entrar y salir de la obra.	X			X			X				X		
Contactos eléctricos directos: trabajos próximos a torres o a catenarias de conducción eléctrica.	X			X				X			X		
Colisiones entre vehículos	X			X			X				X		
Los conductores: riesgo de accidente de tráfico, atropello a terceros o personal de la obra.	X			X		X			X				
Los peatones: riesgo de atropello.	X			X		X			X				

Medidas preventivas obligatorias en toda la obra:

Conductor: Respetar el código de circulación:

- Respetar el código de circulación, las señales de tráfico y las indicaciones de los agentes.
- Acudir a los lugares de destino con el tiempo suficiente, para evitar la tentación de comportarse de forma temeraria.
- Respetar los límites de velocidad establecidos. Se tendrán además en cuenta otras circunstancias como estado de la vía o del vehículo, condiciones meteorológicas, estado físico o psíquico, etc.
- En viajes largos, realizar paradas de 10-20 minutos cada 4 horas.
- Avisar siempre las maniobras que se van a realizar con la suficiente antelación.
- No arriesgar en los adelantamientos: se debe comprobar que el otro automóvil no esté avanzando, estimar si se dispone de tiempo suficiente para adelantar y señalar la maniobra.
- Si se utiliza un automóvil, llevar siempre puesto el cinturón de seguridad, y con la motocicleta, el casco de seguridad.
- Mantener la distancia de seguridad con el vehículo que circula delante.
- El vehículo deberá estar en perfectas condiciones de uso, con la revisión mecánica al día y con toda la documentación en regla. Revisar y mantener el vehículo en buen estado, prestando especial atención a los puntos críticos para la seguridad: frenos, dirección, ruedas, luces...
- Está prohibido conducir después de haber consumido alcohol o drogas. Cuando entre el sueño se debe detener el vehículo y descansar.

Peatón:

- Obedecer todas las señales de tráfico y las indicaciones de los agentes.
- Utilizar siempre el trayecto más seguro.
- Caminar por las aceras, evitando sus bordes.
- No cruzar de forma distraída las calles y hacerlo por los pasos señalizados.
- Antes de cruzar la calzada mirar a ambos lados.
- No cruzar los semáforos cuando la luz esté amarilla.

- En la carretera se debe circular por la izquierda caminando por el arcén.
- De noche o en zonas mal iluminadas, llevar una linterna o brazaete reflectante.

5.1.3. Trabajos en espacio confinados

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: DESPLAZAMIENTOS FUERA DE LA OBRA.								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Choques al entrar y salir de la obra.	X			X			X					X		
Contactos eléctricos directos: trabajos próximos a torres o a catenarias de conducción eléctrica.	X			X				X				X		
Colisiones entre vehículos	X			X			X					X		
Los conductores: riesgo de accidente de tráfico, atropello a terceros o personal de la obra.	X			X		X			X					
Los peatones: riesgo de atropello.	X			X		X			X					

Medidas preventivas:

- De forma previa a la ejecución de trabajos efectuados en recintos cerrados será necesaria la autorización escrita y firmada del Jefe de obra; dicha autorización está constituida por el Permiso de Trabajo.
- Previamente al comienzo de los trabajos en tanques, recintos cerrados, tuberías..., los trabajadores están obligados a comprobar:
- Cuando los trabajos a ejecutar presenten riesgo de emisión de humos, gases o vapores, se garantizará la eficaz extracción de éstos, y / o la adecuada ventilación del espacio para la salida de los gases. Se deberán realizar periódicamente controles de la atmósfera interior.
- Se deberá establecer un sistema de comunicación eficaz entre el personal que está en el interior del espacio confinado y la persona que vigila desde el exterior.

5.1.4. Riesgo de incendio

Medidas preventivas:

- Se mantendrá el orden y limpieza general de la obra.
- Para cada área de trabajo se indicarán las rutas de escape. Se mantendrán libres de obstáculos los caminos de evacuación.
- Se realizará la revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Se cortará la corriente desde el cuadro general una vez finalizada la jornada laboral, para evitar cortocircuitos.
- Se vigilará la existencia de posibles focos de incendio. Además, el Encargado junto con otro trabajador designado, realizarán diariamente un recorrido de prevención al finalizar el trabajo. Todos los operarios tienen la obligación de comunicar cualquier conato de incendio al Encargado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente en la obra; si se hace alguna fogata, ésta se efectuará en el interior de un recipiente metálico, aislado y alejado de cualquier material que pueda resultar combustible, inflamable o explosivo y se colocará junto a ella un montón de arena,

para poder apagarla de inmediato si presenta riesgo de incendio; en cada montón de arena se hincará en vertical una pala con astil pintado en color rojo.

- Se prohíbe fumar:
 - Ante elementos inflamables (disolventes, combustibles, lacas, barnices...), explosivos, explosores o productos de fácil combustión (sogas, cuerdas, capazos...) y en el interior de almacenes que los contengan.
 - Durante las operaciones de abastecimiento de combustible y mantenimiento de las máquinas.
 - En los tajos de manipulación de desencofrantes, soldadura autógena y oxicorte.
 - En otras zonas de trabajo donde exista peligro evidente de incendio debido a los materiales que se usan.
- Es importante el correcto acopio de sustancias combustibles, cuyos envases deberán estar perfectamente cerrados e identificados.
- En principio se prohíbe la utilización de mecheros, realización de soldaduras o cualquier tipo de fuego o chispa en presencia de materiales inflamables o combustibles. Únicamente se permitirá esta actuación si no existe otra posibilidad, separando los focos de ignición (con mantas ignífugas u otro método viable) y después de haber colocado el extintor idóneo al alcance del trabajador, para la extinción inmediata del posible foco de incendio.
- Los productos inflamables se deben almacenar en un recinto aislado, ventilado y separado. En estos almacenes se colocarán extintores de incendios junto a las puertas y sobre ellas se adherirán las siguientes señales: “prohibido fumar”, “posición del extintor de incendios” y “peligro de incendio”. Se ubicarán lejos de los tajos de soldadura y otros lugares con peligro de inflamación; la iluminación e interruptores eléctricos serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad. Periódicamente se revisarán los acopios de este tipo de sustancias, comprobando que los envases estén perfectamente cerrados e identificados a lo largo del periodo de ejecución de la obra.
- Se evitarán los escombros heterogéneos. Se separará el material combustible y se evitará el desorden en el amontonamiento de dicho material, trasportándose a vertedero autorizado lo antes posible. Se preparará a la intemperie, en el exterior de la zona de trabajo, un recipiente para acopiar los contenidos grasos: trapos grasientos o aceitosos y residuos de grasas o aceites, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- Todos los operarios estarán instruidos en las causas que puedan generar un incendio y en los tipos de fuego, así como en los agentes extintores y la utilización de los medios de extinción; de modo que todo el personal pueda colaborar en evitar incendios o su propagación y ayudar en la extinción si éstos se originasen.
- En general, en equipos eléctricos o cerca de ellos (fuego eléctrico) es preciso emplear agentes extintores no conductores (nieve carbónica (CO₂), halón o polvo polivalente), es decir, que no contenga agua en su composición. Sólo si se corta el suministro de corriente se puede apagar con agua, la orden de utilizar agua únicamente la podrán dar el Jefe de Obra o el encargado, después de asegurarse personalmente de que la corriente ha sido cortada.
- Además de los extintores colocados en los lugares con especial riesgo de incendio (presencia de productos inflamables, tajos de soldadura y corte, etc.), cada trabajador conocerá la ubicación del extintor más próximo a su lugar de trabajo, que deberán estar lo suficientemente señalizados.

- Respecto a los extintores:
 - Se revisará su situación, accesibilidad y aparente buen estado cada tres meses como máximo.
 - Se revisará su peso y presión cada seis meses
 - Personal especializado realizará al menos una revisión cada año, que incluirá prueba de estanqueidad.
 - Cada extintor irá provisto de una placa de diseño con datos de presión, número y fecha de las pruebas, una etiqueta con las características y modo de empleo y una segunda etiqueta como certificado si se ha producido una recarga.
- En caso de incendio la intervención debe ser doble: advertir e intervenir:
 - Advertir a trabajadores que estén en las proximidades para que éstos den la voz de alarma (accionen los medios de alarma previstos por su empresa).
 - Si el fuego es de pequeña magnitud, la intervención no entraña riesgo y hay alguien en la obra capacitado para la extinción de incendios, lo intentará apagar con los extintores que se encuentren en las cercanías; la utilización de los extintores se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio.
 - En caso de no darse todas las circunstancias anteriores, se avisará al Jefe de obra (o en su ausencia al Encargado) para que inmediatamente alerten a los bomberos y organizará el inmediato desalojo de la obra.
 - Si el incendio se origina en una máquina, se cuenta con su extintor para actuar de forma inmediata, si no es suficiente, se avisará al Jefe de Obra, que actuará según la magnitud del fuego.
 - En caso de encontrarse atrapado por el fuego, debe gatear en dirección a una salida, reteniendo la respiración cuanto sea posible y con los ojos entrecerrados y no detenerse hasta encontrarse en el exterior de la obra. Una vez fuera, se avisará al Jefe de Obra, bien sea para indicarle que se está a salvo o para dar la alarma sobre el fuego (si no se ha percatado).

5.1.4.1. Combustibles líquidos (Gasóleo y gasolina)

- Se prohíbe almacenar de forma sistemática este tipo de combustible en la obra. Si se realiza un pequeño acopio temporal, además de cumplir las normas establecidas en el apartado de “acopios con riesgo de incendio”, se tendrá en cuenta :
 - Los recipientes de transportes de combustibles llevarán una etiqueta de “Peligro Producto Inflamable” bien visible, con el fin de prevenir los riesgos de explosión e incendio.
 - Se acopiarán en el interior de un almacén expresamente diseñado para guardar productos inflamables, sobre su puerta se adherirán las siguientes señales: “peligro de explosión”, “prohibido fumar”. Se prohíbe expresamente, abandonar los recipientes de transporte de combustible (incluso vacíos) en lugares de la obra distintos al almacén mencionado.
 - Junto a la puerta del almacén de productos inflamables se instalará un extintor de polvo químico seco.

- Los vehículos que puedan desplazarse sin problemas, deberán abastecerse del combustible en los establecimientos expendedores autorizados para este fin.
- Al proceder al vertido del combustible en las máquinas y vehículos que lo necesiten, se realizará con los motores parados y las llaves quitadas y mediante un procedimiento que garantice con total seguridad que nada del combustible se derramara fuera del depósito de la máquina o vehículo.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor auxiliado con la ayuda de un embudo y se secará el combustible derramado con un trapo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- En caso de vertido accidental se avisará inmediatamente al Jefe de obra (o al Encargado de obra), que tomarán acciones inmediatas. Los vertidos descontrolados de combustible pueden originar incendios.
- Durante el abastecimiento de los depósitos de máquina o vehículos no podrá haber en las proximidades ningún foco de calor o chispa, igualmente estará prohibido fumar y encender fuego en sus proximidades, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.
- No se emplearan estos combustibles para otro fin que no sea el puramente de abastecimiento a los motores que lo necesiten.

5.1.5. Manipulación manual de cargas

En el diseño de las tareas se tendrán en cuenta para reducir la necesidad de manipulación manual de cargas: siempre que se pueda se utilizarán medios mecánicos y se dejarán los materiales en lugares próximos a su lugar de utilización y a la altura adecuada.

El levantamiento, manejo y transporte de cargas está asociado a una alta incidencia de alteraciones de la salud que afectan a la espalda. La prevención de accidentes de transporte manual o de manipulación incluye, además de la mejora de las técnicas de “levantar - llevar”, todo comportamiento físico del individuo, cualquiera que sea su puesto de trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: DESPLAZAMIENTOS FUERA DE LA OBRA.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Choques al entrar y salir de la obra.	X			X			X				X		
Contactos eléctricos directos: trabajos próximos a torres o a catenarias de conducción eléctrica.	X			X				X			X		
Colisiones entre vehículos	X			X			X				X		
Los conductores: riesgo de accidente de tráfico, atropello a terceros o personal de la obra.	X			X		X			X				
Los peatones: riesgo de atropello.	X			X		X			X				

Medidas preventivas:

- Seguir las indicaciones del R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores y su Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos, editada por el INSHT.
- Los sobreesfuerzos tienen como consecuencia dolorosos lumbagos y distensiones musculares y suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por

sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo se puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas, además el trabajo será menos cansado.

- Se evitarán los esfuerzos excesivos: si la carga es muy pesada, voluminosa o difícil de llevar, se pedirá ayuda o se buscará la forma de dividirla y, siempre que sea necesario, el transporte de cargas se realizará entre dos trabajadores, para evitar los accidentes por interferencias, tropiezos o sobreesfuerzos:
 - No se levantará más carga que la admitida por la capacidad del operario, no recomendándose sobrepasar los 25 Kg. (según condiciones de la guía técnica para el R.D. 487/97) Una carga excesiva lesiona rápidamente la espalda.
 - Es necesario ver sobre la carga o por los costados. No se avanzará de espaldas ni de frente si la carga impide la visibilidad.
 - Se pedirá ayuda si se tienen que adoptar posturas incómodas.
- Si es posible, se hará rodar o se deslizará la carga (se aprovechará el peso del cuerpo de manera efectiva) o se utilizarán medios auxiliares como palancas, correas, planos inclinados... Empujar una carga es más fácil para la espalda que tirar de ella. El peso del cuerpo puede utilizarse, por ejemplo:
 - Para empujar un móvil: con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
 - Para tirar de un objeto que se desea tumbar: para desequilibrar.
 - Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- Para girar una caja grande en el suelo (cambiar su cara de apoyo), debe aplicar el empuje perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista. Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, la caja se desliza hacia delante, pero nunca se levanta.
- Es obligatoria la inspección visual de la carga antes de manipularla para decidir el punto o puntos de agarre más adecuados y localizar zonas que puedan resultar peligrosas en el momento de su agarre y manipulación: asegurarse de que no hay bordes cortantes, aristas afiladas, clavos salientes, astillas de madera, alambres (si los hay y es posible, elimínelos), puntos de atrapamiento, así como el estado del embalaje, firmeza de las asas, fondo del recipiente (que no esté debilitado o arrancado), etc.

Normas de actuación:

- Antes de comenzar a levantar o cargar algo, se determinará qué se va a hacer con la carga, se analizarán los medios disponibles y se cerciorará de que hay suficiente espacio para tener plena libertad de movimientos.
- Se revisará el camino a recorrer para asegurarse de que la zona es adecuada para transitar: está libre de obstáculos (eliminar los obstáculos que se pueda y recordar los que no se puedan mover), sin baches ni zonas resbaladizas (las pisadas deben ser firmes). Y se asegurará dónde depositar la carga.
- Se revisará que no haya objetos depositados sobre la carga, en caso contrario, se retirarán.
- No pase por encima de ningún obstáculo para levantar una carga.
- El método cinético de manipulación manual de cargas se basa en dos principios:

- Utilización total de los músculos de las piernas, que son más potentes que los de la espalda.
- Utilización de la fuerza propia del peso del cuerpo para iniciar un movimiento horizontal.
- Con objeto de satisfacer estos dos principios, las técnicas de levantamiento se realizarán según se indica a continuación:
 - Posición correcta de los pies y mantenimiento de la espalda recta y erguida (no necesariamente vertical, pero la inclinación deberá partir de las caderas, con el fin de respetar las curvaturas de la columna vertebral) y hacer el esfuerzo con las piernas, flexionando y extendiendo las rodillas, para evitar lesiones lumbares: se levantarán las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; combinándose estos componentes en movimientos continuos, sin brusquedades.
 - La aplicación ordenada de los movimientos es la siguiente:
Cómo levantar (dejar) una carga:
- Colóquese frente al objeto, lo más cerca posible al mismo (durante todo el proceso mantenga la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, aumenten mucho la capacidad de levantamiento).
- Separe los pies entre sí levemente, unos 50 cm. (aproximadamente la anchura de los hombros), colocándolos a ambos lados de la carga y ligeramente adelantado uno respecto del otro. Establezca un buen equilibrio: apoye los pies firmemente sobre zonas estables y no resbaladizas.
- Para coger la carga, póngase en cuclillas doblando las rodillas y la cadera (la carga quedará entre las piernas). La rodilla de la pierna adelantada quedará en un ángulo algo superior a los 90 grados y la espalda recta, pero inclinada. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- Coloque los brazos entre las piernas, estirados y pegados al cuerpo.
- Agarre la carga firmemente: asegure el agarre con la palma de la mano y la base de los dedos (no con la punta de los dedos), procurando seguir el contorno de la carga, manteniendo recta la muñeca. En ocasiones conviene colocar la carga sobre calzon, para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Evalúe inicialmente la carga: levante levemente el objeto con cuidado para determinar su peso y centro de gravedad. Intente que la carga quede repartida de forma simétrica.
- Levante la carga enderezando las piernas, utilizando los músculos de los muslos y brazos, nunca los de la espalda. Mantenga la espalda erguida y los brazos lo más tensos que sea posible (nunca flexionados) y pegados al cuerpo, para tener más fuerza. Levante la carga con suavidad y de forma controlada.
- Para mantener la espalda recta “meta” ligeramente los riñones y baje ligeramente la cabeza, no estire el cuello. Contraiga el abdomen. Aspire en el momento de iniciar el esfuerzo.
- No levante cargas pesadas por encima de la cintura en un solo movimiento. Evite levantar objetos por encima del hombro
- Deposite las cargas adecuadamente, no las arroje de cualquier modo; actúe de forma inversa a la indicada para levantarla. Siempre que sea posible, coloque las cargas más pesadas a un nivel más alto que el del suelo.

- Si quiere depositar una carga en un plano inferior al que se encuentra inicialmente, aproveche su peso y límitese a frenar su caída.

Cómo sujetar y transportar una carga:

- Al levantar la carga actúe según se ha indicado anteriormente, pero además, al colocar los pies cerca de la carga, coloque uno en la dirección al movimiento y cargue el cuerpo simétricamente.
- Transporte la carga manteniéndose erguido y lleve la cabeza con el mentón ligeramente hacia dentro.
- Transporte la carga lo más cerca posible del cuerpo, de forma que no impida ver lo que está delante y estorbe lo menos posible al andar natural.
- Para depositar sobre su hombro una carga levantada del suelo, encadene las operaciones, no pare, de modo que puede aprovechar el impulso dado a la carga para despegarla del suelo.
- En caso necesario se utilizarán recipientes apropiados al material que se traslada, de modo que se eviten heridas, abrasiones, etc. en el caso de que se abran. La carga deberá estar equilibrada (recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse).
- La manipulación de objetos de gran longitud se realizará necesariamente entre dos operarios (o más), que serán guiados por otro en las maniobras de cambio de dirección, durante la colocación y cuando la visibilidad sea reducida. En estos casos, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o sobre el hombro.
- Utilice, siempre que sea posible, elementos auxiliares de movimiento de cargas.
- Si el transporte se realiza con un solo brazo, se deberán evitar inclinaciones laterales de la columna.

Cómo girar el cuerpo (es un grave peligro para su espalda):

- Si necesita girar, descomponga el movimiento en dos tiempos: primero levante la carga y luego gire todo el cuerpo mediante pequeños movimientos de los pies hasta conseguir la rotación deseada; así se girar todo el cuerpo a la vez, no solo sólo la cintura.
- O bien, antes de elevar la carga, oriéntese correctamente en la dirección de marcha, para no tener que girar el cuerpo.
- Evite movimientos bruscos de torsión o giro de columna.
- Desplace las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga. Coloque la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantenga la carga en posición inclinada, con el extremo delantero hacia abajo. Nunca transporte una carga a la altura de los ojos: falta visibilidad.

Transporte entre varios trabajadores:

- En general se manejará una carga entre dos personas siempre que: el objeto tenga al menos dos dimensiones superiores a 76 cm. (independientemente de su peso), el peso de la carga sea superior a 30 Kg. y el trabajo habitual del operario no sea manipular cargas y el objeto sea muy largo para que una sola persona lo traslade de forma estable.
- Cuando haya dos portadores, el de detrás debe estar ligeramente desplazado del de delante (para facilitar la visibilidad de aquél) y el movimiento debe ser a contrapié, con el paso desfasado (para evitar las sacudidas de la carga). Uno de los portadores (el jefe de la operación) asegurará el mando de la maniobra dando las órdenes preparatorias, de

elevación y transporte. Ambos habrán acordado señales básicas de movimiento: inicio, paro, cambio de dirección, subir, bajar, etc.

- En transportes complicados, se designará un jefe de equipo que dirija el trabajo y analice:
 - Las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
 - La evaluación del peso de la carga a levantar (para determinar el número de portadores precisos), el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
 - La situación de los portadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas, según la talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
 - Explique a los portadores los detalles de la operación: ademanes a realizar, posición de los pies y las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.
 - Todo el equipo conocerá cualquier sistema que se emplee (código de señales) para indicar el levantamiento (para aportar el esfuerzo al mismo tiempo), inicio, parada o final de la marcha, cambio de sentido, etc. La falsa maniobra de uno de los portadores puede lesionar al resto.

Equipos de protección personal:

- Guantes de cuero o cuero flor y loneta -especialmente con objetos cortantes o punzantes-.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzadas y suela antideslizante.
- Gafas de seguridad -en caso de necesitarse: transporte de garrafas de disolvente o ambientes pulvígenos, por ejemplo.
- Fajas contra sobreesfuerzos.
- Muñequeras.

5.1.6. Manejo de cargas con gancho de cuelgue

NOTA: Se deben tener presentes los croquis que aparecen en el documento “planos” del presente Estudio de Seguridad y Salud respecto a este tema: “eslingas y gazas” y “sustentación e izado de cargas con gancho de grúa”.

Actividad: MANEJO DE CARGAS CON GANCHO DE CUELGUE.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos por desplome: exceso de carga ...	X			X				X			X		
Caída de objetos por derrumbamiento: empuje con la carga de paramentos...	X			X				X			X		
Caída de objetos por manipulación: carga y descarga...	X			X	X			X			X		
Caída de objetos desprendidos: por eslingado incorrecto, rotura de elementos de elevación (cables, eslingas o ganchos por fatiga), golpe recibido por la pieza en el transporte, deficiente sujeción de la carga, uña u horquilla de suspensión corta o descompensada, defecto del gancho o eslinga, falta del pestillo de seguridad del gancho, batea o barquilla incorrecta, falta de visión del gruísta...	X			X			X			X			
Cortes, golpes, erosiones, pinchazos y quemaduras: por manejo de materiales, piezas metálicas y herramientas, manipulación de guías y cables, contacto con elementos móviles de la máquina (equipo de trabajo)...	X				X	X			X				
Atrapamiento o aplastamiento: por o entre objetos (ganchos, cables, eslingas, brazo, piezas o equipos que se cargan, rotura de la eslinga, vuelco de máquina); durante el montaje, carga, descarga, recepción de piezas o ajustes de los componentes...		X		X	X	X				X			
Sobre esfuerzos: transporte de materiales, manejo de guías y cables u objetos pesados, manipulación manual de cargas, posturas forzadas (fatiga postural)...	X				X	X			X				
Riesgos eléctricos: cables y máquinas eléctricas utilizadas en mal estado, durante la puesta en funcionamiento...		X		X	X	X				X			
Vuelco de la máquina que efectúa el izado: exceso de carga...	X			X				X			X		
Las propias de los lugares de partida, transporte y llegada de la carga, maquinaria y operaciones realizadas en el entorno.													

Medidas preventivas:

- El Encargado de la obra (que podrá delegar esta tarea en el Jefe de Equipo del montaje) inspeccionará el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa del resultado en un Libro de Control, que estará a disposición de la Dirección Facultativa. Sustituirá (o mandará sustituir) de forma inmediatamente, las piezas deterioradas o en mal estado.
- Para la manipulación de izado y puesta en obra de los materiales se utilizarán eslingas y útiles en general debidamente homologados y provistos de señalización de carga máxima.
- El manejo de carga con gancho de grúa se realizará bajo la vigilancia constante del gruísta; los ángulos de la trayectoria sin visión para el gruísta se suplirán con un operario que indicará lo que vea mediante señales preacordadas.
- Cuando sea necesario un señalista, el código de guiado al gruísta (operador) lo realizará una única persona siempre que sea posible; las señales serán claras y conforme al R.D. 485/97. Únicamente se permitirá que los trabajos sean dirigidos por dos o más personas cuando existen condiciones especiales de visibilidad entre señalista, carga y/o gruísta; cuando existan motivos de seguridad que lo hagan aconsejable o cuando así se requiera expresamente; esta señalización encadenada se coordinará de forma que el "operador de señales principal" sea asistido "operadores auxiliares".
- El transporte de carga se haga a la menor altura posible, vigilándose continuamente.
- Se utilizarán los cables de izado y sustentación apropiados para cada pieza a elevar o transportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, enganchados según las normas del fabricante.

- Antes de izar cada carga se comprobará que los amarres son correctos, se hacen con los dispositivos auxiliares, útiles de elevación y las eslingas adecuadas, por los puntos previstos y la carga a levantar esté liberada.
- El ángulo superior, a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos estobos componentes de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90º.
- Se equilibrará la carga justo al despegar de la posición de reposo. La carga se repartirá de forma homogénea.
- Se evitarán arrancadas, detenciones y movimientos bruscos o rápidos, se evitarán tirones y balanceos: se moverá la carga de forma lenta y armoniosa. El izado será en vertical; se prohíben los tirones inclinados.
- Al concluir la maniobra, se comunicará de forma visible al responsable de la maniobra la liberación de los ganchos.
- Las eslingas estarán bien enlazadas y provistas de pestillos de seguridad en sus ganchos.
- Los cables y ganchos estarán siempre en buen estado y con sus dispositivos de cierre.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los ganchos de sustentación serán de acero o de hierro forjado y estarán provistos de pestillos o albabas de seguridad. Se prohíbe la utilización de enganches artesanales, contruidos a base de redondos doblados.
- La grasa de los cables se mantendrán en buen estado. Se prohíbe engrasar cables en movimiento.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Todos los elementos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar. Los contenedores (cubilotes, cangilones, jaulones...) tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Al enganchar las cadenas no deben quedar enredadas.
- Si la pieza que se engancha tiene aristas vivas, éstas deben aislarse de las cadenas, eslingas o cuerdas de enganche.
- Las maniobras de izado y transporte aéreo mediante gancho de grúa se realizará:
 - Las piezas alargadas (que en suspensión tienden a girar), de gran volumen o peso y equipos "in situ": un equipo de tres hombres: dos gobernarán la carga mediante cabos de guía de control seguro de cargas dispuestas para tal fin en los extremos de la pieza, siguiendo las instrucciones del tercero que guiará la maniobra. Si alguna pieza llega girando sobre si misma, se intentará detener utilizando únicamente los cabos de gobierno; se prohíbe detenerla directamente con el cuerpo o alguna de las extremidades.
 - Los tramos de conductos (tubos...) con eslingas que los abracen de "boca a boca" por el interior del conducto o con hondillas dotadas de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo. Para el resto de condiciones se sigue lo indicado en el punto anterior (piezas alargadas).
 - Con el resto de piezas: un hombre gobernará la carga mediante un cabo de guía de control seguro de cargas, siguiendo las instrucciones del que guía la maniobra. Si

alguna pieza llega balanceándose, se intentará detener utilizando únicamente los cabos de gobierno; se prohíbe detenerla con el cuerpo o las extremidades.

- El material que llega empaquetado: se izará en su envoltura original, sin romper los flejes con los que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
 - Las piezas pequeñas (máquinas-herramienta, paquetes rotos...) ubicándolas en el interior de bateas o plataforma de izar emplintadas resistentes o jaulones con los laterales abatibles, para facilitar la carga y descarga. Las piezas estarán correctamente apiladas, amarradas y no sobresaldrán por los laterales, para evitar los derrames de la carga por movimientos pendulares. Las bateas se controlarán hasta su recepción mediante cuerdas de guía segura de cargas (cabos) amarradas a la base.
- Toda carga se guiará con cuerdas (cabos de gobierno); para que sean realmente útiles, se deberán cortar a una longitud suficiente como para que la persona que las manejen puedan alejarse en cualquier momento de las zonas de riesgo. En cualquier caso, el manejo de cada pieza deberá hacerse sin estar bajo su radio de acción.
 - Los cabos se instalarán antes de proceder al izado de la pieza. Las piezas no serán recibidas directamente con las manos o cualquier otra parte del cuerpo del operario.
 - Se prohíbe expresamente guiar la carga directamente con las manos pese a llevar guantes (al menos hasta que esté a pocos centímetros de su lugar de colocación), para evitar los riesgos de caída por empujón de la carga (generando en ocasiones el riesgo añadido de caída desde altura), golpe, choque (incluso con partes de la construcción) y atrapamiento por o entre objetos pesados.
 - Previamente a cualquier operación, el gruísta y el Encargado de equipo revisarán el estado de los elementos de suspensión, sujeción y enganche de cargas: bulones, trácteles, sirgas, enganches, ganchos, pestillos, cables, cadenas, cuerdas, eslingas, pescantes, argollas, collarines de prensado..., sustituyendo aquellos que estén rotos, en mal estado general o presenten algún signo de deterioro (deshilachados, rotura de alambres, con puntos de oxidación, deformaciones permanentes, estiramientos, desgastes, zonas aplanadas por el desgaste, con grietas, tuercas flojas...) y se comunicará al Jefe de Obra. Vigilarán también que estén en buen estado de mantenimiento.
 - El recurso preventivo inspeccionará, al menos una vez por semana, los cables empleados directa o auxiliariamente para el izado y transporte de cargas suspendidas, y ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 3 % de hilos rotos. Los cables deteriorados los sustituirá personal especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se prohíbe la utilización de "cables anudados" para la sustentación de cargas.
 - Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h o a lo señalado por el fabricante (lo más restrictivo).
 - Se prohíbe balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles, es un riesgo intolerable para los que la reciben.
 - Se prohíbe circular, trabajar o permanecer bajo el radio de acción de las cargas en suspensión a gancho de grúa durante su desplazamiento y montaje. Cuando sea imprescindible (zonas de paso...) se acotará el área de trabajo mediante cinta de franjas alternativas en colores amarillo y negro, prohibiéndose la permanencia en dicho área de personal ajeno al montaje, y se instalarán señales de "peligro, cargas suspendidas" sobre pies derechos.

- Siempre que sea posible, las piezas se trasladarán a una mínima elevación del suelo, para controlar mejor su movimiento.
- Queda absolutamente prohibido, por suponer riesgos intolerables: transportar, subir o permanecer sobre la carga suspendida del gancho de grúa (incluso en el interior de un jaulón); ascender o descender colgado del gancho de la grúa y subir sobre piezas que no estén perfectamente encajadas y asentadas, es decir suspendidas del gancho de la grúa.
- Se prohíbe abandonar un aparato de elevación con la carga suspendida; si se tiene que interrumpir la maniobra, debe depositarse la carga.

Eslingas - cables:

Inspección de las eslingas:

- Los cables de acero se inspeccionarán cuidadosamente a intervalos regulares; esta inspección será más cuidadosa y frecuente cuando el cable ha prestado servicio mucho tiempo o en los casos de servicio pesado. La inspección regular de los cables y el equipo en que se utilizan tiene los siguientes propósitos:
 - Revela el estado del cable e indica la necesidad de cambiarlo.
 - Indica si se está utilizando o no el tipo de cable más apropiado para ese servicio.
 - Hace posible el descubrimiento y corrección de fallas en el equipo o en la forma de operarlo, que causen desgaste acelerado y costoso del cable.
- La inspección la realizará una persona que por entrenamiento especial o experiencia práctica conozca los detalles a inspeccionar y sea capaz de explicar y juzgar la importancia de los signos anormales que pudieran aparecer. La información obtenida por el inspector servirá como guía para estimar con mayor precisión el servicio que se debe esperar de un cable de acero. Los puntos más importantes a tener en cuenta para la inspección son:
 - Diámetro del cable: una reducción evidente en el diámetro del cable significa que hay que cambiarlo, ya que puede deberse al deterioro del "alma", desgaste interno o fallas en los alambres por falta de lubricación o corrosión interna.
 - Paso del cable: un aumento apreciable en el "paso de cable" con frecuencia se debe a una falla del alma del cable, que estará acompañada de la reducción de diámetro. El aumento del paso sin reducción de diámetro significa que el cable está siendo restringido en su movimiento de rotación mientras opera o porque su extremo rotando, no fijo; en esta situación, el cable puede expulsar el alma, permitiendo que toda la carga la soporte uno de dos torones. Si el extremo libre rota se debe utilizar un cable estabilizador sobre la carga.
 - Desgaste externo: puede ser:
 - Desgaste abrasivo: por roce con algún elemento externo, se soluciona eliminando el objeto de la trayectoria del cable o modificando ésta.
 - Desgaste por impacto: por golpeo regular con objetos externos o contra sí mismo, el primer caso se soluciona colocando un protector entre el cable y el objeto, en el segundo debe seleccionarse un cable más apropiado y asegurarse de que enrolle correctamente sobre el tambor.
 - Desgaste por frotamiento: por desplazamiento de los torones y alambres forzados debido al roce contra un objeto externo o contra sí mismo, la solución es la misma que en caso anterior.

- Fallas por fatiga: se observan extremos planos en el alambre y poco desgaste superficial que suelen producirse en la cresta de los torones o en los puntos de contacto de un torón y otro; se deben a esfuerzos de flexión excesivos o vibraciones; se soluciona aumentando el diámetro de las poleas o tambores, y si esto no es posible, utilizando un cable más flexible; llegado al límite de flexibilidad, se prolonga la vida del cable desplazándolo a lo largo del sistema de forma que la sección de cable sometida a flexión cambien de posición antes de que la pérdida de resistencia alcance un nivel crítico.
- Corrosión: ataca los alambres produciendo pérdida de ductilidad e impide el libre desplazamiento del cable, se suele deber a la falta de lubricante, por lo que se soluciona lubricando el cable cuidadosamente y, en casos de corrosión extrema utilizando cables galvanizados. El cable afectado se debe retirar inmediatamente.

Criterios para reemplazar un cable:

- Una inspección visual de la superficie permite ubicar el sector de mayor deterioro con respecto a la cantidad y distribución de alambres quebrados. Para reemplazar el cable de acero usado de forma estática (tirantes) se recomiendan tres alambres en un paso y dos en un torón.

Traslado, descarga manejo y almacenamiento de los cables:

- El cable suele llegar a la obra en carretes de madera, y se descargará con un gancho de grúa (no se dejará caer desde la caja del camión).
- Para desenrollarlo se coloca el carrete de modo que pueda girar libremente sobre un eje apoyado en dos caballetes o soportes, el cable se desenrollará tirando de frente muy despacio. El movimiento del carrete se regula mediante un freno aplicado a uno de los costados o discos del mismo (tabla de madera presionándola de forma inclinada). Al desenrollar el cable se evitará la formación de "cocas", que deforman el cable y ocasionan una torcedura que desequilibra gravemente el cable de manera irremediable.
- Si el cable llega embalado en rollo, se desenrolla haciéndolo rodar hacia delante, de modo que las vueltas del rollo se deshagan sin distorsión.
- Los cables se mantendrán lejos de la humedad, bajo techo y sin contacto directo con el suelo o piso, si fuera posible, a baja temperatura y con aire circulando (para evitar condensación).
- Se lubricará el cable periódicamente, para ello se eliminará al máximo el polvo y material abrasivo de la superficie (con un cepillo de alambres con solventes, aire comprimido o vapor a presión) e inmediatamente después se aplicará el lubricante.

Protecciones colectivas:

- Cables apropiados para cada pieza a elevar y gancho de la grúa con pestillo o aldaba de seguridad (descarga de piezas).
- Uso de cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.
- Trácteles para las piezas que lo necesiten.

Señalización:

- Uso de bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.

- Se instalarán señales de “Peligro, cargas suspendidas”, en los lugares destinados al paso de cargas.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero / guante de cuero y loneta.
- Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Arnés de seguridad -para todos los trabajos en altura-.

5.1.7. Acopios y almacenes

Actividad: ACOPIOS Y ALMACENES.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: si se trepa por los acopios...	X			X			X			X			
Caída de objetos por desplome de los acopios: sobrecarga, mala colocación...	X			X			X			X			
Vuelco de las pilas de acopio sobre las personas: nivelación incorrecta, ausencia de tabloneros intermedios...	X			X			X			X			
Caída de objetos desprendidos: al trasladarlos por mal eslingado...	X			X		X			X				
Atrapamiento por objetos.	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos: transporte de material.	X				X	X			X				
Acopios con riesgo de incendio o explosión.													
Explosión.		X		X	X		X					X	
Incendio: fumar, desorden o mezcla de materiales inflamables y combustibles...		X		X	X		X					X	

Medidas preventivas:

- Los acopios de materiales no invadirán lugares de paso, se mantendrán limpios y ordenados y tendrán garantía de estabilidad y solidez.
- La zona del solar destinada a acopio será horizontal, con una leve pendiente adecuada para facilitar la evacuación del agua; se colocará al menos a 5 metros de terraplenes o taludes; el terreno tendrá la suficiente resistencia para permitir el almacenamiento sin que se produzcan hundimientos o sobrecargas (se compactará en caso necesario).
- Se acotará el área de acopio con cinta de señalización y balizamiento (frangas negras y amarillas o rojas y blancas), para evitar el tránsito del personal de la obra.
- En general, las condiciones particulares para el almacenamiento de materiales deberán ser las indicadas por cada fabricante en la ficha técnica.
- Las piezas se almacenarán, en la obra, empaquetadas como fueron servidas por el fabricante y colocadas sobre durmientes de madera.
- Los acopios se realizarán sobre tabloneros de reparto de cargas por capas ordenadas de forma que se eviten los enganches fortuitos entre los paquetes; así será más fácil manipularlos y se reducen los riesgos de atrapamiento, golpes, sobrecarga o rotura. Los durmientes tendrán la longitud suficiente para que sobresalgan de la carga y permitan ser colocados sin invadir el espacio de la misma mientras permanece suspendida.
- Previamente a su utilización, se revisarán los tacos y durmientes de madera, desechando aquellos que presenten roturas, aplastamientos, deformaciones o que en su estructura

haya nudos o malformaciones propias de la madera, que puedan debilitar su sección, facilitando un posible fallo o rotura.

- Las pilas de acopio serán como máximo de 1,50 m. de altura y de forma que no se dañen los componentes de enganche para su izado (en las piezas que los tengan).
- La persona que dirige la descarga comprobará, antes de dar por finalizada la tarea, la seguridad del apilamiento realizado, comprobando siempre su correcta estabilidad y verticalidad, así como la colocación y estado de los tacos o durmientes de madera sobre los que se realiza el acopio. No dejará ninguna pila o acopio de material en mal estado o con defecto de estabilidad, que puedan originar riesgos de derrumbe o desplazamiento del material.
- Cuando se vayan a mover las cargas, se empezará con el movimiento de cargas o materiales que aparecen más superficialmente, es decir primero se trasladarán (o retirarán) lo más accesibles (o los que estorben).
- Acopios específicos:
 - Los componentes metálicos se acopiarán protegidos de la intemperie, para prevenir el deterioro por acopio durante mucho tiempo.
 - Los paquetes de redondos y perfiles se almacenarán ordenadamente en capas horizontales sobre durmientes de madera de soporte y reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia que impidan que se deslicen o rueden, clasificados según sus dimensiones. En el caso de los perfiles, cada capa se apilará en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
 - Los tubos o tuberías para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden. No se mezclarán los conductos de distintos diámetros.
- Los materiales de uso específico en una zona y/o uso inmediato se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar.

Acopios con riesgo de incendio o explosión:

- En caso de que se lleven a la obra materiales inflamables cuyo uso no vaya a ser inmediato, será necesario habilitar un almacén específico para dichos materiales (productos bituminosos, etc.).
- Se instalarán letreros de “peligro de incendio”, “peligro de explosión” y “prohibido fumar” sobre la puerta de acceso a los almacenes de productos con peligro de incendio y otra de “prohibido fumar” en el interior del almacén.
- Se instalarán un extintor de polvo químico seco o polivalente para fuegos “A”, “B” o “C” al lado de la puerta de acceso al almacén y otro en sus inmediaciones; el Recurso Preventivo se ocupará de que se instalen y mantengan en buen estado de funcionamiento.
- La iluminación (en caso de no ser suficiente con la natural), se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Se conservará el orden y la limpieza y se cuidará que no quede interrumpida la ventilación.
- Las bombonas de gases (butano, propano u otros) se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra, para evitar explosiones.

- Se establecerá un almacén para colas, pinturas, barnices, disolventes... que mantendrá siempre una ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”; se prohíbe mantener o almacenar botes susceptibles de emanar vapores inflamables debido a que están contenidos en recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar concentraciones de gases, formación de atmósferas nocivas (tóxicas, inflamables o explosivas) y el riesgo de incendios e intoxicaciones. Las pinturas inflamables de diverso tipo no se acopiarán juntas. Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloneros de reparto de cargas en rimeros de tres capas como máximo y se etiquetarán las pilas destinados a cada pintura. Pinturas, barnices y disolventes se almacenarán en lugares bien ventilados, protegidos del sol y pinturas del fuego. Se dispondrá un extintor de polvo seco en las proximidades y se colocará un cartel indicativo de “peligro de incendio”, prohibiéndose terminantemente fumar.
- Los materiales comburentes se almacenarán totalmente separados de los materiales combustibles, para evitar posibles incendios y su propagación rápida.

Sañalización:

- Señal de “Peligro de incendio”.
- Señal de “Prohibido fumar”.
- Señal de “Prohibido utilizar teléfonos móviles” (cuando proceda).
- Señales para la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalización frente a una emergencia: vías de evacuación, salidas...

Equipos de protección personal:

- Guantes.

5.1.8. Iluminación**Medidas preventivas:**

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, se prevé bueno y suficiente, con la claridad necesaria para realizar los trabajos con seguridad. Los puntos oscuros pueden ser causa de accidentes, incluso en zonas de paso.
- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, se prevé bueno y suficiente, con la claridad necesaria para realizar de los trabajos con seguridad. El Encargado controlará que la iluminación de las zonas de trabajo en ningún caso sea inferior a:
 - 25 lux en lugares de paso con vías de circulación ocasional.
 - 50 lux en vías de circulación de uso habitual y zonas de carga - descarga u otras áreas de uso ocasional.
 - 100 lux en almacenes, vestuarios – aseos y otros áreas de uso habitual con exigencias visuales bajas.
 - 120 lux medidos sobre el plano de trabajo, en zonas de trabajo con exigencias visuales bajas.
 - 200 lux en trabajos con máquinas y otras zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas.
 - 500 lux en zonas de trabajo con exigencias visuales altas.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse en áreas de uso general y en vías de circulación cuando, por sus características, estado u ocupación existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes; y en zonas en las que un error de apreciación visual pueda suponer un peligro para el trabajador o para terceros, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

- Está previsto que la iluminación natural sea suficiente, pero en caso necesario se instalarán portalámparas protegidos mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante, rejilla de protección de la bombilla de rotura por golpes a la lámpara, lámparas eléctricas de 100 vatios y cableado con protección de toma de tierra mediante el diferencial instalado en el cuadro de distribución que los alimenta. La alimentación (especialmente en los lugares húmedos) se realizará mediante transformadores a 24 V. Se prohíben expresamente apoyar los portátiles en el suelo, se colgarán a una altura mínima en torno a los 2 m. Se prohíben realizar iluminaciones “artesanales”.
- Si la iluminación es artificial, siempre que sea posible se realizará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

5.1.9. Instalación eléctrica provisional de la obra

La instalación eléctrica provisional integra por sí misma la prevención contra el riesgo eléctrico; para cumplir las exigencias expresas contenidas en el Anexo IV del R.D.1627/1997, debe estar expresamente calculada según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión por un técnico competente. En el Pliego de condiciones técnicas y particulares del presente Estudio de seguridad y salud se definen algunas de estas características, que completará el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud: secciones de los cables, cuadros necesarios y su situación, interruptores diferenciales para la protección de las personas en las líneas de alumbrado y de máquinas, interruptores magnetotérmicos para la protección de las líneas de suministro, todo ello plasmado en los planos de la instalación eléctrica provisional de la obra que completa este Estudio de Seguridad y Salud. En el plano de “instalación eléctrica provisional de la obra” se diseñarán los esquemas que reflejen la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadros de distribución, con especificación, en esquema, de las protecciones de circuitos adoptas; las variaciones surgidas con las nuevas necesidades de la obra se reflejarán también en planos.

Una vez obtenida la autorización de Industria para el enganche (Boletín) y dado que los trabajos de acometida deben desarrollarse en tensión, siendo la línea eléctrica propiedad de la Compañía Suministradora, dicha operación debe realizarla un instalador homologado por dicha compañía, que es la responsable de la instalación del armario de contadores. A partir de este punto la línea derivará al cuadro general de obra, que será homologado y necesariamente deberá instalarse de acuerdo a las disposiciones del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, no pudiéndose manipular nunca por personas no autorizadas.

La acometida eléctrica provisional de obra propiamente dicha se inicia en la toma que deja la compañía suministradora. A partir de ésta se instala el cuadro general eléctrico de la obra; este cuadro general de mando y protección estará dotado de seccionador general del corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortacircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA, el cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manipulación manual de cargas, acopios, máquinas-herramienta manuales utilizadas y medios auxiliares cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
<i>Durante la instalación y mantenimiento:</i>													
Los mismos a los establecidos en el apartado "Instalación eléctrica del proyecto".													
<i>Durante la ejecución de la obra:</i>													
Los derivados del entorno en el que se trabaja y en el se han colocado los diversos elementos.													
Caída de personas a distinto nivel: instalación provisional en altura para trabajos nocturnos -focos- (pulido de soleras...)...	X			X	X			X			X		
Contactos térmicos (quemaduras)		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos o indirectos: exceso de confianza, mala protección de cuadros eléctricos, puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales,...), empalmes peligrosos, conexiones directas sin clavijas macho-hembra, maniobras incorrectas en las líneas, mal funcionamiento de los sistemas de protección, uso de equipos deteriorados o inadecuados, tazado de cables, trabajos en tensión o intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida y no se puede conectar, impericia, mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de la toma de tierra en particular, uso de herramientas sin aislamiento, circular sobre cables sin proteger, tensión superior a la de seguridad, ausencia de toma de tierra, cable quemado, cable o herramientas eléctricas en contacto con agua, grasa, falta de información o formación, planificación defectuosa...		X		X	X		X				X		
Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga: abuso o incorrecto cálculo de la instalación.		X		X	X		X				X		
Mal funcionamiento o incorrecta instalación de los mecanismos y sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de la toma de tierra en particular (picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general...)	X				X		X			X			
Incendio: instalación en mal estado.	X			X			X			X			

Medidas preventivas:

- Se considerará bajo tensión cualquier parte de la instalación mientras no se demuestre lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Se mantendrán en buen estado todas las señales normalizadas de "peligro electricidad" previstas para la obra. Cualquier elemento que conlleve algún riesgo de tipo eléctrico se acompañará de esta señal, sustituyéndose en caso de deterioro.
- Antes de accionar un interruptor, el trabajador deberá asegurarse de que corresponde a la máquina que le interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta. Se prohíbe expresamente el uso de elementos de triple conexión (ladrones).
- La desconexión de las máquinas eléctricas se realizará por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- Jamás se desenchufará las mangueras tirando del cable. Es obligatoria la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe: se evitará la desconexión interna del cable de toma de tierra.
- La tensión estará siempre en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar contactos eléctricos peligrosos.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes (de 230 v, 400 v), en cada toma de corriente se debe indicar el voltaje al que corresponde, de lo contrario, el riesgo eléctrico no queda totalmente controlado.
- Se prohíbe anular el “neutro” o cable de toma de tierra (de colores amarillo y verde) de las mangueras de suministro eléctrico. El Encargado de la Obra revisará los enchufes: el cable de toma de tierra puede estar desconectado o doblado sobre sí mismo y oculto bajo cinta aislante.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún desperfecto en la capa protectora aislante, así como las tomas de tierra, enchufes y cuadros distribuidores.
- Se prohíben las conexiones directas cable-clavija y las conexiones de cables ayudados por pequeñas cunas de madera.
- Se utilizarán los aparatos eléctricos portátiles estancos al agua, convenientemente aislados y con mango aislante contra riesgos eléctricos.
- Se prohíbe el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro: pértigas, reglas, escaleras de mano y similares. La inclinación de la pieza transportada puede llegar a producir el contacto eléctrico, lo que se denomina el arco voltaico que puede matar a las personas.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación (del foso, por ejemplo) se ejecutará por un lugar diferente al de ubicación de acceso del persona (lo más probable escaleras de mano) y de ubicación habitual de las máquinas para afrontar el trabajo.
- Se notificará a la Dirección Facultativa las desconexiones debidas a que “saltan los interruptores diferenciales” y se le entregará el documento que acredita que la máquina que lo ha originado ha sido revisada, arreglada o retirada.
- El Encargado de la obra se asegurará de que todos los cables queden sin tensión al dar por finalizado el trabajo diario.
- En presencia de tormentas se suspenderán todos los trabajos para los que es necesaria la electricidad, además no se trabajará en el exterior con lluvia, vientos fuertes o nevadas.
- El Jefe de Obra, el Encargado de Obra y el Recurso Preventivo tendrán ideas claras las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico (mirar apartado de incendios). Para evitar el riesgo de incendio originado en la instalación eléctrica:
 - Se prohíbe sobrecargarlas.
 - Se prohíbe manipularlas indebidamente; únicamente las manipulará personal autorizado
 - Se prohíbe improvisar fusibles.
 - Se prohíbe realizar conexiones o adaptaciones eléctricas inadecuadas
 - Se prohíbe usar enchufes múltiples.
- Todos los elementos eléctricos como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc. deberán ser de equipo completamente cerrado, que imposibiliten el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

- Se recomienda que los trabajadores no lleven objetos conductores (pulseras, relojes, cadenas, etc. metálicos). Esta recomendación se hace obligatoria si se puede entrar en contacto con la electricidad.

Para la supervisión y actuación sobre la instalación eléctrica provisional de obra:

- En cumplimiento de condiciones del Anexo IV del R.D. 1.627/1.997 y el R.D. 614/2001, el personal que realice estas labores (montaje, conexión, mantenimiento, verificaciones, reparaciones, mediciones, ensayos, modificación de líneas, cuadros, etc.) acreditará ser trabajador autorizado, además de electricista en posesión del carné profesional correspondiente.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, el trabajador autorizado revisará en profundidad las conexiones de mecanismos, protecciones, empalmes de los cuadros, etc.
- Al menos una vez por semana el Jefe de Obra supervisará que el electricista ha revisado el estado de toda la instalación y el aislamiento de cada aparato. Al inicio de cada jornada y tras la pausa de la comida comprobará la correcta respuesta de los interruptores diferenciales accionando el botón de test, el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes; si algo no responde correctamente, se sustituirá de forma inmediata, de no hacerlo, se está permitiendo un riesgo intolerable. Para estos trabajos es obligatorio asegurarse que se está calzado con botas aislantes, antes de pulsar el botón de prueba.
- Periódicamente el electricista autorizado comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial éste se desconecta, y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado, sustituyéndolo por uno nuevo si es preciso.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar el trabajo se procederá a la desconexión de la máquina de la red o a abrir los interruptores de sobre-intensidad y diferenciales. En el lugar de conexión se instalará un letrero de “No conectar, hombres trabajando en red”. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- La maquinaria eléctrica se revisará periódicamente por personal especialista en cada tipo de máquina. Cuando se detecte un fallo se declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Los electricistas regarán las tierras en torno a la “pica” siempre provistos de guantes y botas aislantes de la electricidad.
- El Encargado de la obra se asegurará de que existe siempre en el almacén interruptores diferenciales de repuesto de media, alta y baja sensibilidad, para poderlo sustituir rápidamente en caso de avería. Lo mismo debe prever para los interruptores automáticos (magneto-térmicos).

Cuadros eléctricos:

- Serán metálicos o realizados en material aislante, según norma UNE 20324. Características generales:
 - Si se instalan en el exterior: homologados para la intemperie tipo IP.66.7; no descartando cubrirlos con viseras contra lluvia o nieve, como protección adicional, en caso necesario. Con entrada y salida de cables por la parte inferior y tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para la intemperie.
 - Si se instalan en el interior de un local: el local será cerrado, con ventilación continua a través de rejillas y puerta con cerradura. Al menos una vez al mes el Encargado

- revisará el buen estado del extintor para fuegos eléctricos (de CO₂) colocado junto a la puerta de entrada al cuarto. En la puerta se colocarán carteles de “prohibida la entrada a personas no autorizadas” y “Peligro electricidad”.
- Poseerán un número de tomas de corriente para conexiones normalizadas suficiente de acuerdo con las previsiones de la obra. Dichas tomas se efectuarán por los laterales del armario, para facilitar que la puerta permanezca cerrada. Las tomas serán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y, si es posible, con enclavamiento.
 - La puerta del cuadro dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo y cerrojo de seguridad con llave. Permanecerá cerrada y la llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de la obra. Únicamente podrá abrirlo el electricista autorizado para ello.
 - Se pegará sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro electricidad”.
 - Irá provisto de un interruptor general de corte onnipolar accesible desde el exterior del cuadro, de manera que se accione sin necesidad de abrir la puerta y que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes.
 - Estará dotado de enclavamiento eléctrico de apertura.
 - Cada cuadro irá provisto de su toma a tierra normalizada correspondiente (a la que se conectará también la carcasa y el resto de partes metálicas si se elige el cuadro metálico) a través del cuadro eléctrico general.
 - Los cuadros de distribución se construirán con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos; estancos al agua.
 - Se debe colocar un interruptor por enchufe, que permita dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corte de corriente.
 - Tendrán instalados relés diferenciales:
 - de fuerza: para la conexión de todas las máquinas grandes de obra (sierra, hormigonera, etc.). Si no tienen toma de tierra propia, tiene que llegarles la del cuadro. De 0,3 A. de sensibilidad y conectados a toma de tierra de resistencia no superior a 37 ohmios.
 - de alumbrado: para la conexión de toda la instalación de alumbrado y las herramientas eléctricas portátiles. De 0,03 A. de sensibilidad.
 - Se ubicarán:
 - En lugares de fácil acceso, manteniéndose dicho acceso despejado y limpio, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.
 - A un mínimo de 2 m. del borde de cualquier excavación, camino interno, zona de acceso... se pueden arrancar con la maquinaria, camiones... o provocar accidentes.
 - Se prohíbe mantenerlos en zonas que vayan a quedar inaccesibles, con acceso peligroso o riesgo de caída a distinto nivel. Antes de que esto ocurra, se retirarán a lugares seguros.
 - Se prohíbe expresamente en esta obra que quede aislado un cuadro eléctrico por variación o ampliación del movimiento de tierras, o por cualquier otra causa, aumentan los riesgos para la persona que deba acercarse a él.

- Se colgarán de tableros de material aislante (normalmente madera) y se montarán sobre soportes, se recibirán a la pared, paramentos verticales, “pies derechos” firmes, etc.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico (incluido el accionamiento) la efectuará el electricista autorizado subido sobre una banqueta de maniobra, banqueta de aislamiento eléctrico específico o de una alfombrilla aislante.

Cables - mangueras:

- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos tirados de forma desordenada. Tendido de cables o mangueras:
 - Para zonas de paso de vehículos, preferentemente subterráneo: se cubrirán de modo que pasen los vehículos sin dañarlos, (ej. con tabloncillos: protección mediante reparto de cargas) y se señalizará la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos con señalización superficial. El cable irá protegido con un tubo rígido de PVC. Se enterrarán a una profundidad mínima de 50 cm., si la profundidad es menor, se reforzará con una protección de hormigón.
 - Para zonas de paso de vehículos con tendido aéreo: se suspenderán con ganchos aislantes de pilares, “pies derechos” o paramentos verticales, a una altura mínima de 5 m. medidos sobre el nivel del pavimento. Los postes provisionales de los que se deben colgar las mangueras no se ubicarán a menos de 2 m. de pasos de vehículos, del borde de la excavación, de caminos de circulación o asimilables.
 - El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas se tensará con piezas especiales sobre apoyos. Si los conductores no soportan las tensiones previstas, se colocarán cables fiadores con una resistencia de ruptura de 800 Kg.
 - En lugares peatonales, preferentemente de forma aérea (para evitar el riesgo de rotura de las mangueras tendidas por el suelo y tropiezos), se suspenderán con ganchos aislantes (si es con clavos, éstos se revestirán con cinta aislante) de pilares, “pies derechos” o paramentos verticales, a una altura mínima de 2 m. medidos sobre el nivel del pavimento.
 - En lugares peatonales, de forma subterránea, se enterrarán con señalización superficial y tablas de protección de su trayecto en los lugares de paso. No está previsto que se extiendan sobre el suelo las mangueras eléctricas de forma desordenada, en cualquier caso, no se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre ellas sin proteger, pueden pelarse y producir accidentes. Tampoco se colocarán materiales sobre ellas.
 - Las mangueras de “alargadera”, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
 - Para salvar distintos niveles (excavación, cubierta...) se tenderán las mangueras por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o personas y nunca junto a escaleras de mano; las mangueras se agruparán y anclarán a elementos firmes en la vertical.
 - Para salvar los pasos de las “alargaderas” por las puertas, se colocarán unos ganchos aislantes en la parte superior de los cercos, para evitar tropezones y entorpecer el tránsito de las personas.
- Todas las mangueras de alimentación estarán debidamente protegidas desde el cuadro eléctrico, en toda su longitud. Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún desperfecto en la capa protectora aislante.

- La distribución general desde el cuadro principal de obra hacia los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica anti-humedad.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Todas las mangueras serán de 4 hilos, con protección IP adecuada (mínimo IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos). El hilo conductor de toma de tierra será de color normalizado (amarillo-verde).
- Los cables manguera poseerán un aislamiento de 600/1.000 voltios, igual que su funda; el Encargado controlará que la funda protectora de los hilos no tengan defectos apreciables (peladas, rasgadas, con empalmes, etc.) o con tramos defectuosos.
- Los cables tendrán doble aislamiento impermeable y preferentemente de cubierta exterior resistente a roces y golpes.
- Empalmes entre mangueras o cables:
 - Los realizará únicamente personas especializadas y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.
 - Siempre estarán elevados, se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas anti-humedad para intemperie, admitiéndose también las fundas aislantes termo-retráctiles. Se prohíbe el uso único de cinta aislante como remate, aislamiento y protección de los empalmes.
 - Las mangueras de “alargadera” se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas anti-humedad o fundas aislantes termo-retráctiles con protección mínima contra chorros de agua (recomendable IP.447).
 - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad para intemperie, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores, vigilando que no se sobrepase por sobrecarga, con lo que la protección de los magneto-térmicos previstos les cubre. Es recomendable, para mejorar la seguridad previsible, que los empalmes de larga duración que deban ubicarse en lugares de paso, se sitúen a una altura en torno a 1,6 m., sobre pies derechos o un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).
 - Se evitarán los empalmes.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora. Extremar la vigilancia en especial en las conexiones de los grupos de soldadura.
- Los conductores se fijarán con abrazaderas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Tomas de energía:

- Es conveniente que al principio de la obra el Jefe de Obra indique las clavijas para la toma de corriente a utilizar en el conjunto de las instalaciones provisionales, prohibiendo introducir clavijas de otro estándar no compatible.

- Las tomas de corriente se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos), provistas de una clavija para toma de tierra y, siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta. Se prohíben las conexiones mediante uso de un enchufe para triple conexión (incluso en la fase de acabado).
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Se prohíben las conexiones directas cable-hembrilla, incluso si se colocan cuñitas de madera (incluso en la fase de acabado): se desconectarán de inmediato y se colocará una conexión adecuada.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar contactos directos eléctricos directos.
- Se emplearán dos colares distintos en los tomacorrientes, para diferenciar con claridad y seguridad el servicio eléctrico a 230 v del de 400 v.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión; estas derivaciones no serán sometidas a presiones que puedan originar su rotura. Las máquinas dispondrán de mando de paro y puesta en marcha.
- Irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no vayan a ser utilizadas.

Protección de circuito:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo realizado en el proyecto de instalación eléctrica provisional de la obra defina como necesarios, no obstante se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro de un margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la máxima carga admisible. Con ellos se protegen todas las máquinas y la instalación de alumbrado.
- Los interruptores se instalarán dentro de cajas blindadas normalizadas, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Dichas cajas se colgarán de paramentos verticales o “pies derecho” estables y estarán provistas de puerta con cerradura de seguridad y una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación de todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Las instalaciones provisionales de obra: los circuitos generales, alumbrado, casetas, etc. estarán protegida por interruptores automáticos o magneto-térmicos. Cada enchufe tendrá su propio magneto-térmico.
- Todos los circuitos eléctricos, las líneas y máquinas estarán protegidas asimismo por interruptores diferenciales.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cable, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusible normalizados, adecuados a cada caso.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades (su conexión se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial):
 - 300 mA para líneas generales de fuerza: alimentación de máquinas eléctricas fijas, que quedan además protegidas en sus cuadros mediante interruptores

diferenciales calibrados selectivos, calibrados con respecto al cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, para evitar así la situación de riesgo que implica la desconexión general imprevista en toda la obra.

- 30 mA para líneas generales de alumbrado: la alimentación de la instalación de alumbrado no portátil y máquinas eléctricas manuales, como mejora del nivel de seguridad. El alumbrado portátil se alimentará a 24 V. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.
- En la protección contra contactos eléctricos indirecto, se tendrá en cuenta el aumento de resistencia debido a la longitud y sección del cable de tierra.
- Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna de 60 V en corriente continua.

Tomas de tierra:

- El transformador de la obra estará dotado de toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Consiste en unir un punto de la instalación eléctrica de baja resistencia a la masa terrestre. Estará constituida por:
 - Punto de puesta a tierra: dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
 - Línea de enlace con tierra: formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, sección mínima 35 mm.
 - Electrodo: masa metálica permanente en buen contacto con el terreno. Puede ser: picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo o tubo de cromo de 25 mm. de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado y barras de cobre de 15 mm., las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.; placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor de 0,5 m²; conductores enterrados horizontalmente de cobre desnudo de 35 mm² de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm².
- La toma a tierra de la maquinaria se hace mediante un hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y del cuadro general, en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.
- Las partes metálicas de todo el equipo eléctrico y el neutro de la instalación estarán puestos a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho hincado en el terreno.
- El hilo de toma de tierra estará siempre protegido con macarrón de colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizando para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo conductor en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra. Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas si no están dotados de doble aislamiento.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación. Si se duda la sobre la conductividad eléctrica del terreno, se medirá con un telurómetro, como mínimo una vez al año.
- Para mantener la conductividad del terreno en el que se ha instalado cada toma de tierra, está previsto mantenerla regándola periódicamente con un poco de agua. El Encargado controlará que esta operación se realice por un trabajador vestido con guantes y botas aislantes especiales de la electricidad.
- La toma a tierra general de esta obra está prevista con una arqueta practicable de fábrica de ladrillos dentro de la cual debe estar el punto de conexión de la pica o placa en su caso de conexión a tierra.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.
- Se prohíben las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua, esta acción puede ocasionar accidentes muy graves.

Instalación de alumbrado:

- Siempre que sea posible, la instalación del alumbrado será fija:
 - Se utilizarán proyectores o focos ubicados sobre “pies derechos” de madera u otros elementos firmes recubiertos de material aislante.
 - La iluminación situará a una altura en torno a los 2 – 2,5 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo, para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos de baja altura. Si obligatoriamente hay que situarlas más bajas, se protegerán con una pantalla resistente.
 - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
 - Irá protegido por un interruptor diferencial de 30 mA., instalado en el cuadro general eléctrico.
- La iluminación mediante portátiles se realizará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas fijas y portátiles, para la iluminación de tajos encharcados o con elevada humedad, se servirá a través de un transformador de corriente de seguridad que la reduzca a 24 voltios. El Encargado controlará el cumplimiento permanente de esta norma.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.
- El Encargado vigilará que todas las zonas de paso de la obra estén permanentemente bien iluminadas, evitando rincones oscuros y la iluminación a contraluz.
- El Encargado controlará que la iluminación general de la obra nunca será inferior a 100 lux medidos sobre el plano de trabajo.

Protecciones colectivas:

- Herramientas manuales con aislamiento.
- Comprobadores de tensión.
- Extintor de CO₂ (junto al cuadro general).

Si se va a trabajar en tensión, además:

- Banquetas, tarimas, alfombrillas, perchas y pértigas aislantes de la electricidad, para baja tensión.

Señalización:

- Señal de riesgo eléctrico en todos los puntos y zonas con este riesgo.
- Letreros de “No conectar, hombres trabajando en la red” y “Peligro electricidad”.

Equipos de protección personal (para trabajar en la instalación):

- Ropa de trabajo: monos especiales sin elementos metálicos / Chaqueta aislante e ignífuga.
- Casco de polietileno para riesgos eléctricos: casco clase E (aislante para baja tensión, hasta 1 KV).
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Botas de seguridad aislantes de la electricidad.
- Cinturones porta-herramientas sin elementos metálicos.

5.1.10. Interferencias: presencia de líneas aéreas de media o alta tensión

↳ El Encargado, antes de comenzar los trabajos, hará que se balice la distancia de seguridad de la línea eléctrica por medio de la construcción de un pórtico de protección, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Con un aparato topográfico se marcarán las alineaciones perpendiculares a la línea eléctrica a nivel del suelo, se tomarán puntos cada 4 a 5 m.
- Se marcará cada alineación hacia el exterior de la línea, a la distancia de seguridad más el 50% de ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico⁽¹⁾.
- Sobre los puntos así obtenidos se levantarán pies derechos de madera (hincados en el suelo y que con una altura máxima de 3,5 a 4 m.), sobre los que se habrá pintado una franja blanca a una altura bajo la línea según sea la máxima aproximación admisible. Se colocarán tres líneas de postes: dos de balizamiento (a cada lado de la línea hacia el exterior) y los de la línea en sí.
- Los pozos para ubicación de los postes, se excavarán con sección de trapecio rectangular invertido, con el lado inclinado en dirección contraria a la posición de la línea. Los postes se situarán inclinados sobre este lado del trapecio y se izarán empujándolos de frente, al mismo tiempo que su cabeza queda frenada por una cuerda de control hasta alcanzar la verticalidad, es decir, contactan con el lado vertical del trapecio rectangular invertido. La cuerda de control evitará el cabeceo y con ello la entrada del poste en el área de riesgo eléctrico.

- Todos los postes hincados quedarán acodalados con un mínimo de cuatro direcciones, para garantizar la permanencia de su verticalidad al sufrir algún empuje accidental proveniente de la maquinaria o de la carga en suspensión.
- El entramado de sogas con banderolas para balizamiento se colocarán y tensarán con el trabajador subido en PEM, o escaleras de madera para bajas alturas, y desde el lado de mayor seguridad eléctrica de la alineación.
- Si hay que pasar por debajo de la línea, se unirán entre sí, de todas las formas posibles, las marcas de los postes mediante cuerda de banderolas, es decir, formando cuadrados horizontales y sus diagonales; como las distancias entre los postes de balizamiento son pequeñas (4 a 5 m), quedará un entramado de balizamiento lo suficientemente visible, tanto para trabajar tangencialmente como para hacerlo bajo la línea.
- Se establecerá un puesto de vigilancia, control y coordinación de las maniobras para garantía del nivel de seguridad necesario para el montaje.

⁽¹⁾ Considerando la situación más desfavorable, es decir, la distancia a partir del cable más externo a cada lado de la línea para la horizontal y del cable más inferior para la vertical hasta la parte más cercana del cuerpo, herramienta o máquina, la distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan esta obra queda fijada en:

Distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas		
Potencia de la línea eléctrica	Distancia de seguridad horizontal	Distancia de seguridad vertical
Menores de 1 KV	3 m + 50% ancho entre cables	2 m + 50% ancho entre cables
Entre 1 y 66 KV	5 m + 50% ancho entre cables	3 m + 50% ancho entre cables
Mayores de 66 KV	5 m + 50% ancho entre cables	4 m + 50% ancho entre cables

Nota: Todos los resguardos adoptados estarán ejecutados con materiales no conductores de la electricidad.

Se sugiere plasmar en los planos las medidas de precaución que se decidan tomar: se ubicará la línea marcando las distancias de seguridad (tanto en horizontal como en vertical).

Medidas preventivas:

- En los trabajos próximos a la línea se considerará, a efectos de seguridad, la tensión más elevada que soporten.
- No se colocará bajo la línea ningún objeto que reduzca la distancia de seguridad desde el suelo o dificulte el movimiento o paso.
- Al calcular las distancias para señalizar la línea eléctrica, hay que tener en cuenta las sinuosidades de los posibles caminos de circulación interna, los baches y demás irregularidades.
- Pese a la existencia de señalización, cuando se efectúe alguna tarea en proximidad de líneas aéreas, se colocarán vallas u otras barreras provisionales a nivel del suelo, con el fin de recordar la existencia de dicha línea.

- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas si existe otra ruta a seguir. Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, estarán siempre en posición horizontal. En cualquier caso siempre se respetará la distancia de seguridad.
- Las máquinas, medios auxiliares u otros elementos que puedan tener piezas metálicas, se mantendrán a una distancia segura de la línea aérea.
- Se suspenderá el trabajo en el entorno de la línea cuando haya tormentas próximas, lluvia o niebla.
- En la cercanía de las catenarias eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:
 - No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m de la misma (aún por descuido), excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma a tierra de cobre conectada a los carriles o una pica húmeda.
 - Se señalarán y protegerán las catenarias y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.
 - En los trabajos en la catenaria se cortará la tensión y se realizarán la puesta a tierra de ambos lados de la zona de trabajo.
- Para evitar el riesgo eléctrico, el Recurso Preventivo controlará que no se realice en la obra ninguna de las maniobras con riesgo intolerable de electrocución que se especifican a continuación de manera no exhaustiva:
 - Cambio de posición de máquinas con el volquete, pala, cazo, brazo, caja... elevado o en movimiento.
 - Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de la grúa.
 - Trabajos de carga y descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
 - Como precaución adicional, en presencia de catenaria eléctrica, los cuelgues a gancho de grúa se efectuarán usando eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.
- Cuando se empleen vehículos dotados de cabrestantes o grúas, camiones basculantes..., el conductor deberá evitar, no sólo el contacto con las líneas en tensión, sino también invadir la zona de seguridad: la excesiva cercanía puede provocar una descarga a través del aire. Los restantes operarios permanecerán alejados del vehículo. La zona de influencia bajo la línea permanecerá siempre señalizada a modo de aviso del riesgo.
- En el caso de un contacto directo de la máquina con la línea se recomendará al maquinista las siguientes reglas:
 - Permanecer en la cabina hasta que la línea esté cortada.
 - En caso de arder los neumáticos, intentará retirar la máquina del punto de contacto.
 - Advertirá a las personas que puedan estar cerca de que no deben tocar la máquina.
 - No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre fuera del campo de influencia de la electricidad.
 - No descenderá de la máquina usando el sistema normal de descenso, ya que puede sufrir una electrocución al entrar en circuito línea - máquina - hombre - suelo. En caso de necesidad el maquinista, para poder salir de la máquina, saltará desde ella lo más lejos posible, evitando tocar ésta.
- Pese a que el vallado impedirá que los vehículos sobrepasen la distancia de seguridad a la línea eléctrica, en cada operación de montaje en el que se utilicen grúas autopropulsadas,

camiones grúa, retroexcavadoras, mixtas, palas, PEMP con brazo articulado o cualquier otra máquina cuyo brazo pueda acercarse a la línea eléctrica en posición horizontal – oblicua, el jefe de montaje recordará a los conductores la presencia de la línea cada vez que vayan a trabajar en la zona del exterior entre la nave y el camino (zona en la que se sitúa la línea); para todos los trabajos en esta zona el recurso preventivo vigilará en todo momento que la distancia existente en todo momento desde las líneas en tensión a cualquier pieza a montar, equipo, máquina, herramienta, persona... cumple las distancias de seguridad exigibles. En el proceso de manipulación de piezas se extremarán las precauciones para evitar que en algún momento se sobrepase la distancia de seguridad. Si las distancias de seguridad no se pueden garantizar, se deberá suspender el suministro de energía eléctrica durante el montaje.

Medios auxiliares

- Escaleras de material aislante en todas sus partes.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico, con barboquejo para trabajos en altura.
- Guantes de cuero / guantes aislantes de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad: se prohíbe utilizar cualquier calzado no aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica (especialmente para situaciones de encharcamiento o inundación).
- Herramientas aislantes.

5.2. Clasificados por actividades

En coherencia con el Proyecto y el Plan de ejecución de obra, se define el análisis y evaluación inicial de riesgos, las medidas preventivas previstas y las protecciones colectivas e individuales que se consideran oportunas para cada una de las actividades que se van a desarrollar a lo largo de la obra.

5.2.1. Trabajos previos: organización de la obra

La organización del solar está resuelta en el plano del mismo nombre, que expresa las previsiones realizadas. Lo contenido en él (o en el plano equivalente según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud realizado por el contratista) debe llevarse a la práctica lo más fielmente posible.

Con frecuencia los trabajadores que participan en esta fase suelen hacerlo sin ser conscientes de que la obra ha comenzado y no parece afectarles la prevención establecida. De ser así, el Jefe de obra deberá informarles de lo contrario, avisándoles de que los peligros van a comenzar y que deben ser resueltos de manera eficaz.

Durante esta fase, el encargado de la obra observará las tareas concretas a realizar por cada trabajador (bien pertenezca a su empresa, subcontrata o autónomo), entregándoles las normas que deben cumplir para realizarlas sin accidentes. Cada trabajador las leerá atentamente y si algo no entiende, pedirá que se lo explique para ponerlas en práctica. Esta actuación se repetirá a lo largo de toda la obra, tantas veces como sea preciso.

Recepción, mantenimiento y retirada de instalaciones provisionales para trabajadores:

En esta fase considerará incluido el análisis realizado en para las actividades de explanación de tierras, construcción y demolición de la solera de cimentación y manejo de cargas con gancho de cuelgue; al igual que el estudio realizado para las máquinas que se prevén utilizar: pala cargadora (explanación del suelo) y camión con grúa (transporte y descarga y carga de las casetas).

Instalaciones de agua y alcantarillado para las instalaciones provisionales de la obra:

En esta fase considerará incluido el análisis realizado en para las actividades de excavación de zanjas, colocación de tuberías en el interior de zanjas, construcción de arquetas de saneamiento y manipulación manual de cargas; al igual que el estudio realizado para las máquinas que se prevén utilizar: retroexcavadora.

Instalación eléctrica para las instalaciones provisionales de la obra:

En esta fase considerará incluido el análisis realizado en para la actividad de instalación eléctrica provisional.

5.2.1.1. Vallado de la obra

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manejo de cargas con gancho de cuelgue, manejo manual de cargas y herramientas manuales, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: VALLADO DE LA OBRA.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos manipulados	X			X		X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X		X			X				
Golpes, pinchazos o cortes con objetos o herramientas	X				X	X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X	X			X				
Sobreesfuerzos		X		X	X	X				X			
Atropellos y colisiones por vehículos	X			X	X			X			X		

Medidas preventivas:

- Los materiales se colocarán lo más cerca posible del lugar en el que se van a usar.
- Siempre que sea posible se trasladará la carga (vallas, pies de hormigón...) con ayudas mecánicas (carretilla elevadora para materiales), cuando no sea así, se manipulará entre dos trabajadores.
- El vallado se colocara a, al menos, 2 m. de distancia de cualquier punto de trabajo.
- Se introduce y encaja el tubo de la valla en la base de hormigón. Cada 50 m. aproximadamente se amarre el vallado al suelo firme mediante anclaje de hierro.
- Desde el inicio de la obra se exigirá el orden y la limpieza, respetándose los puntos acopios, caminos de circulación, etc.
- Las vallas de cerramiento para peatones formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán emplearse nunca como dispositivos de defensa, y a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Equipos de protección personal:

- Guantes de cuero.
- Calzados de seguridad, con puntera y plantilla metálicas.

5.2.1.2. Señalización de la obra

Actividad: SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel: tropiezos, resbalones...	X			X		X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X		X			X				
Atropello durante la colocación de la señalización	X	X		X			X			X	X		

Medidas preventivas:

- Debe indicarse mediante señalización adecuada la prohibición de acceso a la obra a cualquier persona ajena a la misma, así como las medidas de protección individual que deben adoptar las personas que accedan a ella (casco, calzado de seguridad...). La señalización de obra debe realizarse mediante señales que pueden contener mensaje escrito, pero que necesariamente deben llevar pictograma.
- No se comenzarán los trabajos hasta que no se coloque la señalización adecuada. Una vez finalizados los trabajos, deberán retirarse inmediatamente las señales de obra.
- Debe disponerse de señalización de recambio. Las señales deterioradas deberán reemplazarse inmediatamente.
- La maquinaria de obra que se encuentre averiada o en periodo de semi-avería, se señalará como tal, de modo que no se pueda utilizar por descuido.
- Las barreras deben ser del tipo apropiado de acuerdo con el tiempo que deban permanecer en el lugar (generalmente se utilizarán vallas amarillas de cerramiento).
- Todas las señales deben adaptarse a las normas reconocidas.

Trabajos situados en zona de tránsito de vehículos y circulación vial.

- Deberá emplearse un mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Se vallará toda zona peligrosa. Se señalará la existencia de zanjas, pozos u otros huecos abiertos.
- Si en la zona existiera señalización permanente en contradicción con la que se coloca para la obra, ésta deberá anularse mientras esté vigente la señalización de obra, de modo que no exista ningún tipo de confusión.
- Se pondrán elementos de balizamiento luminosos en las zonas donde, por falta de visibilidad, un conductor pueda no apreciar con claridad la presencia de vallas. Una alternativa sería poner doble cordón de balizamiento en las vallas.
- Si al final de la jornada quedasen obstáculos, se colocarán las señales luminosas necesarias para evitar accidentes con vehículos o peatones que circulen en las proximidades de la obra. Se informará sobre esta señalización al Coordinador de Seguridad y Salud, para que apruebe la señalización prevista.

- Deberá seguirse lo indicado en la normativa específica vigente sobre la señalización de obra, fija o móvil.
- En las vías urbanas: el borde de las señales deberá estar como mínimo a 2,3 m. del suelo.

Equipos de protección personal:

- chaleco reflectante.

5.2.1.3. Instalaciones provisionales para los trabajadores (casetas de obra)

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manejo de cargas con gancho de cuelgue, manejo manual de cargas y herramientas manuales, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Durante su utilización: infección por alta de higiene	X			X			X			X			

Medidas preventivas:

- Se colocarán separadas de las zonas de acopio, carga, descarga y movimiento de material.
- En el montaje y desmontaje, enganchar la caseta de las cuatro esquinas.
- No levantar la caseta con objetos en su interior que se puedan desplazar.
- Los vestuarios se limpiarán dos veces por semana.
- Estarán cerrados y tendrán ventilación independiente y directa al exterior, natural o forzada.
- No atornillar, clavar o remachar las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o en el exterior.
- No pisar sobre el techo ni depositar ningún tipo de objetos en él.
- Comprobar que los servicios auxiliares existentes funcionan correctamente. Antes de conectar el termo eléctrico, comprobar que está lleno de agua.
- Los aseos se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones; se limpiarán y desinfectarán diariamente.
- El sanitario químico deberá posicionarse en horizontal y suelo firme, para evitar derramamientos del producto químico.
- Los productos químicos y depósitos del sanitario sólo podrá manipularlos personal cualificado.
- En caso de emergencia por ingestión o contacto con el producto químico, se seguirán las instrucciones del fabricante establecidas en la etiqueta. La clasificación de toxicidad de estos productos suele ser "nocivo" y, como norma general, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones para tratar al afectado:

- Ingestión: beber abundante agua y provocar el vómito, traslado inmediato al hospital con la etiqueta del producto.
- Inhalación: trasladar al afectado al aire libre, llevarlo al hospital para que le suministren oxígeno y llevar la etiqueta del producto.
- Contacto con la mucosa de los ojos: lavar con abundante agua durante 10 – 15 minutos, trasladarlo inmediatamente al hospital con la etiqueta del producto.
- Contacto con la piel: lavar intensamente con abundante agua, si manifiesta posteriormente irritación en la zona, trasladarlo al hospital con la etiqueta del producto.

Acometida de instalación eléctrica:

- El contratista adjudicatario seguirá las instrucciones que especifique la compañía suministradora de energía eléctrica, que es la responsable de la instalación del llamado “cuadro de la compañía”.
- La acometida eléctrica provisional de obra propiamente dicha se inicia en la toma que deja la compañía suministradora; a partir de ésta se instala el cuadro general eléctrico de la obra.
- Para evitar los riesgos derivados de la impericia en el trabajo, y en cumplimiento de las condiciones del Anexo IV del R.D. 1627/1997, el personal que realice estas labores acreditará ser electricista.
- Se prohíben las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua; esta acción puede ocasionar accidentes muy graves.
- No se extenderán mangueras eléctricas por el suelo: se elevarán sobre postes o se enterrarán. Pese a lo dicho, se insiste en que no se permitirá el tránsito de camiones, máquinas, carretillas y personas sobre las mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes muy graves.
- Se prohíbe el paso de trabajadores con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano, etc.) baja las líneas eléctricas de la compañía suministradora. La inclinación de la pieza transportada puede llegar a producir el contacto eléctrico, lo que se denomina el arco voltaico, que puede matar a las personas.
- Se prohíbe anular el “neutro” o el cable de toma de tierra de las mangueras de suministro eléctrico. Revisar que no esté desconectado o doblado sobre sí mismo y oculto bajo cinta aislante. Revisar los enchufes.
- Ubicar los cuadros de distribución o conexión eléctrica en zonas que durante toda la obra permanezcan accesibles y con fácil acceso.
- La toma tierra general está prevista en esta obra con una arqueta de fábrica de ladrillos dentro de la cual debe estar la pica o placa, en su caso, de conexión a tierra.
- Vigilar el buen estado del extintor para fuegos eléctricos, que debe instalarse junto a la puerta de entrada al cuarto general eléctrico de la obra.
- Sobre todas las puertas de acceso a cuadros eléctricos se colocará la señal normalizada de “peligro electricidad”.
- En el almacén se guardará siempre al menos un interruptor diferencial de repuesto de media, alta y baja sensibilidad y un magneto-térmico, con los que sustituir rápidamente los que pudieran averiarse.

- Comprobar diariamente la respuesta correcta de los interruptores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa de la comida. Asegurarse de llevar puestas las botas aislantes antes de pulsar el botón de prueba.

Durante su uso:

- Comprobar que se procede a la limpieza periódica de los locales y se conservan en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Comprobar que las instalaciones destinadas a los servicios de higiene y bienestar no se utilicen para otros usos.
- Comprobar que en la caseta de obra existe un plano con la ruta a los hospitales más próximos y un cartel con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos y que se encuentra en u sitio visible.

5.2.1.4. Trabajos próximos a la carretera y al camino

Actividad: TRABAJOS PRÓXIMOS A LA CARRETERA Y AL CAMINO.					Lugar de evaluación: sobre planos								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Atropellos por ocupar indebidamente la calzada externa, por descuido, vehículos que invaden la zona de obra...	X			X				X			X		

Medidas preventivas:

- Antes de comenzar un trabajo, deben instalarse los dispositivos de protección y aviso apropiados.
- Duración la organización de los trabajos deberá darse prioridad a las zonas y trabajos peligrosos; entre otros, zonas próximas a carreteras. Se tomarán todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de tránsito rodado y peatonal en dichas zonas.
- Las barreras deben ser del tipo apropiado conforme al tiempo que deban permanecer en el lugar.
- Todas las señales de tráfico deben adaptarse a las normas reconocidas.
- Los trabajos más cercanos a la carretera se realizarán sólo en horario diurno, no debiendo en ningún momento afectar al tráfico de la misma, por ejemplo, restar visibilidad en la zona.
- Ningún elemento constructivo podrá interrumpir el tráfico u ocupar algún elemento de la carretera (calzada, arcén o cuneta).

5.2.1.5. Trabajos de reparación del camino

Actividad: TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE CARRETERAS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes y golpes con materiales y herramientas	X				X		X			X			
Protección de partículas	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos por el manejo de la carga.	X				X	X			X				
Exposición a temperaturas ambientales extremas por realizarse los trabajos a la intemperie.		X			X	X				X			
Atropellos por ocupar indebidamente la calzada externa, por descuido, durante las operaciones de limpieza viaria...		X		X	X		X				X		

Medidas preventivas:

Deberá darse prioridad a las zonas peligrosas determinadas, entre otros, por la localización de las obras, duración de los trabajos, requisitos del trabajo, trabajos nocturnos, señalización de la vía, etc.

El tipo de protección de cada zona de trabajo queda determinado por su naturaleza (tipo de vía, visibilidad de la zona, etc) y densidad de tráfico de la vía donde van a realizarse los trabajos.

- Antes de comenzar un trabajo, deben instalarse apropiados dispositivos de protección y aviso.
- Las barreras deben ser del tipo apropiado conforme al tiempo que deban permanecer en el lugar. Deben utilizarse conos y cilindros para protección temporal, cuando se desee movilidad.
- Todas las señales de tráfico deben adaptarse a las normas reconocidas. Antes de que el trabajo comience deben instalarse las señales necesarias, generalmente a un lado de la carretera, con su borde a dos o cuatro metros del borde de la carretera, o por lo menos a 70 cm. de distancia de un bordillo que no se pueda rebasar. Las señales se instalarán de forma que la parte inferior de la señal esté por lo menos a 1,70 m. por encima del pavimento. Si existen obstrucciones, tales como equipos o vehículos aparcados, esta altura debe incrementarse a 2,30 m. (especialmente en zonas urbanas).
- Las señales deben instalarse perpendicularmente a la línea de tráfico que sirven. Deben instalarse señales anticipadas de aviso, por lo menos 250 m. antes del lugar de trabajo y debe espaciarse de acuerdo con su inscripción y velocidades límite indicadas. Las señales nocturnas deben ser de reflexión o iluminadas.
- Debe tenerse especial cuidado en que los suministros, equipos y vehículos aparcados no obstruyan las señales. Las señales deben reemplazarse inmediatamente.
- Los miembros de los equipos de trabajo deben usar siempre ropas de colores brillantes (equipos de protección individual constituidos por ropa reflectante).
- Todos los camiones deben estar bien marcados con luces de destellos y banderas; se de un color que destaque y que tenga una buena señal de indicación y cada camión debe equiparse con un extintor de incendios, botiquín de primeros auxilios y un juego de reflectores o lámpara-girofaro.
- Para la realización de los trabajos, deberá seguirse lo indicado en las Normas específicas. La normativa vigente que puede incidir sobre la señalización de obra, fija o móvil, es la Ley

de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación, la Norma de carreteras 8.3-IC "Señalización de obras" y el Catálogo de señales de Circulación del Ministerio.

- Deberá emplearse un mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.
- El borde de las señales deberá estar como mínimo a 1 m. del suelo.
- Los operarios deberán ir provistos de ropa reflectante, de modo que puedan percibirse lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica.
- Las máquinas llevarán, como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, de forma que sea visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 56 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.
- Los trabajos no deberán comenzarse hasta que la señalización esté perfectamente colocada.
- Para los vehículos situados en los arcenes: se prestará especial atención a la circulación, mirando en sentido a ésta y se usarán chalecos reflectantes al bajar del vehículo. Se retirará la señal una vez que el vehículo abandone el arcén.
- Se extremarán las precauciones si es necesario ocupar un carril en circulación; especialmente si las condiciones climatológicas son desfavorables.

Trabajos de conservación:

Trabajos de tomas de datos: topografía, nivelación, inventarios, aforos...:

- El operario de topografía que lleve la mira prestará más atención a la circulación de vehículos si está ocupando la calzada que a otro requerimiento.
- La estación del aparato topográfico se señalará adecuadamente, con el fin de que sea vista desde suficiente distancia.

Barrido

De arcenes interiores y exteriores:

- Se comprobará periódicamente, y antes de empezar la jornada, el correcto funcionamiento de las luces intermitentes de señalización.
- No se bajará del camión en un carril en circulación.
- Se mantendrán las distancias más aconsejables según la experiencia entre el camión-barredor y el coche-flecha.

Del carril lento y rápido:

- Por lo general, el coche con la flecha señalizadora estará situado más cerca del camión barredor, modificándose esta distancia en función del lugar del carril en que se encuentre, ya que la velocidad de los vehículos en estos carriles es muy variable.

Del carril central:

- En principio no existe problema para desviar el tráfico por los dos carriles laterales exterior e interior, aunque es aconsejable llevar dos coches-flecha de señalización.
- Las distancias deberían ajustarse en función de la experiencia, para que ningún automóvil circule por el espacio creado entre el camión barredor y el coche-flecha.

Siega mecanizada (con tractores):

- Deben cubrirse las correas del motor del tractor que sean accesibles; y con una carcasa de plástico la toma de fuerza en barra de transmisión de la toma de fuerza entre el tractor y la regadora.

En los márgenes exteriores además:

- En principio el tractor transita por el arcén, por lo que, en condiciones normales, no debe producirse nunca una ocupación de calzada de circulación.
- El riesgo puede ser importante en zonas de acceso o salida a la autovía o en tramos de carretera con el arcén de ancho inferior a la anchura del tractor. Éste deberá estar siempre correctamente señalizado. No se deberá subir o bajar del tractor ocupando la calzada de circulación.

En la medianera además:

- El riesgo más importante se produce al acceder desde el carril exterior para situarse junto a la mediana. Este acceso deberá realizarse por zonas con buena visibilidad y cuando se tenga la seguridad de que la maniobra puede hacerse de manera completamente segura.
- Debe existir una perfecta compenetración de actuación entre los dos vehículos que accedan al carril exterior.

Limpieza y carga de residuos de márgenes de calzada:

- Si es necesario, un compañero llamará la atención de los vehículos que circulen por la vía, acerca de la invasión de la calzada, mediante alguna señal.
- Si se produce un corte con algún elemento, se acudirán lo antes posible a un médico (prestar especial atención a los daños causados por seres vivos).

Retirada de obstáculos en calzada:

- Cruzar la calzada por zonas con buena visibilidad en tramos rectos, y hacerlo de manera rápida y decidida.
- Si el obstáculo fuese demasiado grande o pesado para poder ser retirado con rapidez, se utilizarán vehículos de señalización, además de la correspondiente señalización mediante conos...

Trabajos de reparación:

Reparación de daños en la barrera bionda, señales, carteles y malla de cerramiento:

- Se balizará la zona de trabajo según la norma específica (normalmente mediante conos).
- El manejo de las biondas, mallas y señales se realizará con dos operarios. Se seguirán las instrucciones dadas para el manejo de cargas.
- Los trabajadores prestarán suma atención al tráfico y no saldrá de la zona balizada por los conos.
- Se estudiará la utilización de la protección auditiva cuando se esté trabajando con el martillo neumático.

- Ver los apartados de manejo de martillos neumáticos, soldadura y manejo de herramientas manuales.

Reparación o modificación de carteles elevados:

- Se balizarán la zona de trabajo según reglamentación específica.
- La cesta deberá llevar indicaciones reflectantes.
- Los trabajadores prestarán suma atención al tráfico y no saldrán de la zona señalizada según normativa.
- El conductor del camión deberá situarse en la zona interior, de modo que no represente peligro de atropello de los vehículos circundantes.
- El conductor del camión deberá vigilar constantemente la elevación de la cesta, así como cualquier problema que pudiese surgir en su funcionamiento.

Reparación o modificación de carteles elevados:

- Se evitará ocupar la calzada de circulación.
- Se señalizará adecuadamente la zona en la que se esté trabajando.
- Se prestará especial atención en las paradas y las incorporaciones de los vehículos a la vía.

Equipos de protección personal:

- Guantes para evitar cortes, en la manipulación de residuos, soportes metálicos, señales, malla de cerramiento y biondas de protección para la manipulación del hormigón.
- Protector facial, para cortar la malla.
- Calzados de seguridad, para evitar pinchazos.
- Arnés de seguridad: para reparación o modificación de carteles elevados.
- Ropa reflectante, fundamentalmente chalecos reflectantes.

5.2.2. Trabajos de topografía

Se realizará un plan de trabajo con los recorridos a realizar, puntos de observación, etc., atendiendo a la seguridad y efectividad.

Actividad: TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caidas de personas a distinto nivel: desniveles tapados por plantas...	X				X		X			X					
Pisadas sobre objetos	X				X	X			X						
Sobreesfuerzo, fatiga postural		X			X	X				X					
Derivados de condiciones meteorológicas adversas: exposición a temperaturas ambientales extremas.		X			X	X			X						
Exposición a contactos eléctricos: con la mira en zona de cables aéreos.	X			X			X			X					
Accidentes causados por seres vivos.		X			X		X			X					
Los derivados del lugar de trabajo															

Medidas preventivas:

- Antes de iniciar los trabajos de campo se realizará un recorrido rápido de la zona, con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.
- Si el trabajo se desarrolla en una zona en la que han empezado a trabajar máquinas o personas, se dispondrán las barandillas, vallas, mallas o cinta de señalización, etc. necesarias, que quedarán especificadas en el Plan de seguridad y salud del contratista o en sus futuras actualizaciones establecidas en las sucesivas reuniones de seguridad.
- Estos trabajos se realizan, en principio, en campo abierto, por lo que no se requiere ninguna protección colectiva.
- Previo desarrollo de la actividad, el topógrafo comprobará la existencia y localización de cables eléctricos aéreos, así como la altura de la línea eléctrica más baja, para evitar contactos eléctricos directos con ellos: si existen líneas eléctricas en la zona, se utilizarán además miras dieléctricas.
- Debido a la presencia de cables eléctricos aéreos, todos los medios a utilizar, como cintas, jalones, banderas, miras, etc. deben ser de material no conductor de la electricidad y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.

5.2.3. Replanteo de la obra en la zona próxima a la calzada

Consiste en la medición y cálculo de los puntos sobre los que se va a realizar la obra. Esta actividad comprende todas las labores que realiza el equipo de topografía, generalmente formado por un topógrafo y ayudantes, para dejar camillas, hitos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de replanteos los datos geométricos necesarios para llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra.

Actividad: REPLANTEO DE LA OBRA.				Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas de personas a distinto nivel: irregularidades del terreno, pozos hechos para catas...	X				X		X			X				
Pisadas sobre objetos	X				X	X			X					
Choques contra objetos inmóviles: camillas de replanteo	X				X	X			X					
Cortes o golpes por objetos o herramientas: en brazos y piernas con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia...		X			X	X				X				
Proyección de fragmentos o partículas: clavar estacas, camillas o puntas, etc.		X			X	X				X				
Sobreesfuerzo, fatiga postural		X			X	X				X				
Derivados de condiciones meteorológicas adversas: exposición a temperaturas ambientales extremas.		X			X	X			X					
Exposición a contactos eléctricos: con la mira en zona de cables aéreos.	X			X			X			X				
Exposición a sustancias nocivas: pintura aerosol para marcaje de puntos.	X				X	X			X					
Atropellos o golpes con vehículos o maquinaria, al desarrollar su trabajo en la carretera estarán expuestos a la circulación.	X	X		X	X		X			X	X			
Accidentes causados por seres vivos.		X			X		X			X				

Medidas preventivas:

- Antes de empezar los trabajos se despejará la zona de cualquier objeto que hubiera, y se mantendrá despejada, a excepción de las herramientas necesarias durante los trabajos. Además se revisará el entorno: señalizando las zonas con riesgo de caída a distinto o al mismo nivel, y protegiendo las catas y pozos que pudiera haber con vallas de protección o tablonces-tapas resistentes.
- Se respetará la señalización de la obra en cuanto a prohibiciones y obligaciones, especialmente donde haya riesgo de caídas a distinto nivel.
- Se observará la accidentalidad del terreno, trabajando con precaución si hay desniveles, cuidando de tapar los pozos, arquetas, etc. que pudieran existir. Será necesario tener precaución para no pisar los cascotes, residuos, huecos, etc.
- Los desplazamientos se realizarán por los lugares de fácil acceso, pese a que éstos puedan encontrarse lejos del punto de inspección.
- Previo desarrollo de la actividad, el topógrafo comprobará la existencia y localización de cables eléctricos aéreos, así como la altura de la línea eléctrica más baja, para evitar contactos eléctricos directos con ellos: si existen líneas eléctricas en la zona, se utilizarán además miras dieléctricas.
- Durante el desarrollo de este trabajo, en el interior de la obra no habrá ningún vehículo en funcionamiento; en caso contrario se acotará la zona con cinta señalizadora. Tampoco habrá movimiento de cargas suspendidas u otros trabajos que originen riesgo de caída de objetos a distinto nivel, de haberlo, se esperará a que terminen o bien se detendrá el paso de cargas en la zona a replantear o los trabajos que originen el riesgo; si esto no es posible, se mandará poner la protección colectiva oportuna.
- Nunca se replanteará junto a estructuras, paredes u otros recién levantados hasta que no estén totalmente asegurados, el viento puede hacer que se desplomen, igual que en zonas con acopios.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos, el trabajador deberá usar guantes con marcado CE y punteros con protector de golpes en las manos. No se utilizarán los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo.
- Las estacas y camillas colocadas se señalizarán convenientemente con spray de pintura de color llamativo y fosforescente o con cinta de señalización, para evitar tropiezos o caídas.
- Para la utilización de la pintura de spray para marcaje de puntos se seguirán las instrucciones de uso; es necesario tener en cuenta que se trata de un producto extremadamente inflamable y sometido a presión, por lo que: se debe proteger del sol y temperaturas superiores a 50 °C, no perforar ni quemar (aún vacío), no vaporizar hacia una llama o cuerpo incandescente, mantener alejado de fuentes de ignición, no fumar en su presencia, conservar en lugar bien ventilado, no respirar los vapores (utilizar a sotavento) y deben evitarse la acumulación de cargas electroestáticas.
- Para los trabajos desarrollados en la carretera o en sus proximidades, se seguirán en todo momento las Recomendaciones de Señalización de Obras Fijas y Móviles del Ministerio de Fomento (8.3 IC). En caso de ser necesario el corte de alguno de los carriles de circulación, se alternará el tráfico por medio de señalistas. Se procurará no estacionar en la calzada.
- Todos los trabajos de comprobación o replanteo realizados en altura se desarrollarán con el cinturón de seguridad enganchado en un “punto firme” en caso de que no existan protecciones colectivas o éstas no protejan suficientemente al trabajador.

- Se evitará mover piedras, extremando las precauciones en caso de hacerlo, en prevención de picaduras de animales nocivos.
- En el vehículo se dispondrá de un botiquín revisado que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como anti-inflamatorios, para aplicar en caso de picaduras de insectos.

Equipos de protección personal:

- Cinta señalizadora, para señalar los desniveles importantes.

Equipos de protección personal:

- Chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad (si se está sometido a riesgo de atropello).
- Casco de polietileno (en caso necesario).
- Gafas antipartículas (clavado de estacas).
- Guantes de cuero o cuero y loneta (clavado de estacas).
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de seguridad impermeables (de goma o PVC).

5.2.4. Movimiento de tierras**5.2.4.1. Desbroce (Retirada de capa vegetal) y explanación de tierras**

Comprende las tareas de acondicionamiento necesarias para que la parcela quede preparada para iniciar la construcción: se limpia la parcela, se retira la capa vegetal (hasta llegar al nivel indicado en los planos del proyecto) y se comienza a realizar la explanación de tierras, que consiste en nivelar sensiblemente un terreno retirando la tierra sobrante de unos lugares para depositarla en otros, hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.

Estas tareas se efectúan con grandes máquinas de movimiento de tierras: palas cargadoras o mixtas. La tierra aportada a la parcela y/o los productos extraídos de la misma se cargan en camiones dumper y se transportan a su lugar de empleo o a vertedero autorizado.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a pala cargadora, mixta y camión dumper, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: DESbroce (RETIRADA DE CAPA VEGETAL) Y EXPLANACIÓN DE TIERRAS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel (señalista, conductor): imprudencias, terreno inestable, tropiezos, resbalones, desorden...	X			X		X			X				
Caída de arbustos por desenraizamiento, material transportado (excesivo o inapropiado llenado).	X			X			X			X			
Pisada sobre objetos: señalista...	X			X		X			X				
Cortes: por partes cortantes de la maquinaria, derivados del contacto con la vegetación...	X				X	X			X				
Proyección de fragmentos o partículas: operaciones de carga, utilización de maquinaria.	X			X	X	X			X				
Atrapamiento, aplastamiento, corte y golpes por o entre objetos: tajos de tala de arbustos.	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, posturas forzadas.		X			X	X				X			
Derivados de condiciones meteorológicas adversas.		X		X	X	X				X			
Quemaduras: quema ocasional del ramaje cortado, etc.	X			X			X			X			
Ruido ambiental (máquinas).		X		X	X	X				X			
Polvo ambiental.			X	X	X	X					X		
Vibraciones.	X			X	X	X			X				
Atropello de trabajadores (señalista...)	X			X	X			X			X		
Interferencias entre vehículos, atropellos o golpes con vehículos, colisiones originadas por la maquinaria, vuelcos y deslizamientos de la maquinaria: errores de planificación, falta de señalista, señalización vial o señales acústicas...	X			X			X			X			
Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.	X			X				X			X		
Presencia de animales o parásitos	X				X	X			X				

Medidas preventivas:

- Previo al inicio de los trabajos:
 - Se realizará una inspección visual de la zona para comprobar la naturaleza del terreno, accidentes importantes del suelo, alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas, presencia de objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la máquina.
 - Se acotará la zona donde vayan a realizarse los trabajos.
 - El Encargado se asegurará de que no existen canalizaciones enterradas que puedan ser afectadas.
- El maquinista debe ver desde su posición el camino por donde va a transitar con la máquina: se pueden producir vuelcos al no ver pequeños desniveles, pozos, encharcamientos, blandones, etc.
- Si hay excesiva vegetación, este exceso de maleza se eliminará mediante siega con desbrozadoras, nunca recurriendo al fuego. En el desbroce de zonas con rocas o piedras se evitará golpear éstas, puede causar chipas y por tanto un incendio.
- El conductor del camión no debe permanecer al alcance de la cuchara o pala de la máquina mientras se carga la tierra vegetal. Está prohibido situarse encima del techo de la cabina, en la caja o asido al camión, de forma que pueda caer ante un ligero choque entre las dos máquinas.
- Se prohíbe cargar la tierra totalmente mojada de agua: puede rezumar agua desde la caja del camión durante el transporte. Se realizará un reparto estable de la carga y no se sobrecargarán los bordes.
- Algunas maniobras de la maquinaria que resulten complicadas (carga a cuchara de camiones, maniobras marcha atrás...) serán dirigidas por un señalista (distinto del conductor), para evitar situaciones de vigilancia inestable del conductor encaramado en el

lateral del vehículo. Dicho señalista (operario a pie) permanecerá perfectamente visible para el maquinista, no entrando nunca en el radio de alcance de la máquina y con el chaleco reflectante puesto.

- Se prohíbe el trabajo o permanencia de personas (incluso el señalista o el topógrafo) dentro de un radio inferior a 5 m. en torno al brazo extendido de la cuchara o del límite del radio de acción de cualquier máquina en funcionamiento; la visibilidad para el maquinista desde la cabina de control y guía es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. En caso de que el nivel acústico al que se llegue en la obra sea excesivo, se comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, el cual indicará expresamente y por escrito las medidas a tomar.
- Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones, para evitar polvaredas y el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Las máquinas irán provistas de cabina de seguridad de protección contra los impactos y en caso de vuelco.
- La distancia mínima entre los trabajadores en las labores de perfilado será de 1 m.

Señalización:

- Bandas normalizadas de material plástico para limitar las zonas de trabajo de la maquinaria (evitar paso de personas).

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Máscara anti-polvo con filtro mecánico recambiable o con filtro de celulosa -en caso de necesitarse-.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica -en caso de necesitarse-.
- Protección auditiva de clase A -en caso de necesitarse-.
- Guantes de cuero y de lona (conductores).
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de impermeables de seguridad (personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Chaleco reflectante (señalista).
- Cinturón anti-vibratorio (conductores de máquinas).

5.2.4.2. Excavación de tierras a cielo abierto: vaciado del foso

Consiste en excavar enormes volúmenes de tierra con grandes máquinas para el movimiento de tierras y excavaciones. La tierra movida se retira directamente con la pala de la máquina, y la cargan sobre máquinas de transporte que lleva la tierra a la zona de acopio (para su posterior utilización) o sobre camiones especiales que la lleva a vertedero autorizado.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a retroexcavadora, pala cargadora, mixta y camión dúmper, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “Organización de los trabajos de excavación. Seguridad en la excavación” y “Prevención frente a excavaciones: maquinaria”.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: EXCAVACIÓN DE TIERRAS A CIELO ABIERTO: O VACIADO DEL FOSO.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel desde el borde de la excavación... falta de balizamiento, barandillas, señalización.	X			X	X		X			X			
Caídas de vehículos y maquinaria a distinto nivel: desde el borde de la excavación...: falta de balizamiento, señalización, topes final de recorrido...	X			X			X			X			
Caída de objetos sobre los operarios.	X			X	X			X			X		
Caída de materiales transportados por las máquinas o camiones.	X			X	X		X			X			
Desprendimientos, desplomes, deslizamientos o corrimientos de tierras o rocas por: manejo de maquinaria, sobrecarga de los bordes de excavación (torres eléctricas, postes de teléfono, árboles con raíces al descubierto, acopios...), no realizar el talud adecuado para garantizar la estabilidad y no entibar, vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.), alteraciones del terreno o del corte (fuertes variaciones de temperaturas, por humedad, exposición a la intemperie durante largo tiempo, filtraciones acuosas...), afloramiento del nivel freático o excavación bajo el nivel freático, bolos ocultos, fallo de las entibaciones o apuntalamientos (entibaciones artesanales, mal montaje de blindajes...), desentibado incorrecto, etc.	X			X				X			X		
Alud de tierras y / o rocas por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera, vibraciones...	X			X				X			X		
Repercusiones en la estructura de edificaciones colindantes, incluso desplome de elementos: por descalce de la cimentación, vibraciones producidas por la maquinaria...	X			X				X			X		
Golpes o cortes por objetos o herramientas.	X			X	X	X			X				
Proyección de fragmentos o partículas.	X				X		X			X			
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas: fallo lateral de tierras, deslizamientos de la coronación de los taludes o terrenos por sobrecarga, inestabilidad, bolos ocultos, excavación bajo el nivel freático, alteración del corte tras larga exposición a la intemperie...	X			X			X			X			
Sobre esfuerzos.	X				X	X			X				
Interferencias con conducciones enterradas: agua, alcantarillado, gas (explosión o incendio), electricidad (contacto eléctrico directo)... presencia de instalaciones subterráneas en servicio no señaladas.	X			X			X				X		
Ruido ambiental: trauma sonoro.		X		X	X		X				X		
Polvo ambiental: cuerpos extraños en los ojos...			X	X	X	X					X		
Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras por: maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento de tierras o camiones (inicio brusco de las maniobras, conducción imprudente, arranque con motor embragado...), abandono o estacionamiento indebido, mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control, elevación o transporte de personas, mala visibilidad, inexistencia de avisadores ópticos o acústicos, falta de señalización en las zonas de trabajo, fallos del terreno, permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.		X		X			X				X		

Medidas preventivas:

- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre si, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones, para evitar atropellos. Si esto no es posible, se construirá una barrera de protección (valla, barandilla, acera, etc.) para delimitar la zona de acceso para peatones a la excavación.
- Para evitar sobrecargas, caídas por falta de visibilidad, arrastre o vuelcos del terreno, etc., se establece la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación. Se prohíbe::
 - Acopiar tierras o materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.

- Circular vehículos ligeros a menos de 3 m. al borde de la excavación.
- Circular vehículos pesados a menos de 4 m. del borde de la excavación.
- Si los vehículos circulan en dirección perpendicular al corte la zona se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte.

En cualquier caso no se cargará el terreno hasta una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad del vaciado, salvo en el caso de terreno arenoso, en la que esa distancia será igual o superior a la profundidad del vaciado.

Se delimitará la “zona prohibida” protegiéndolas mediante:

- Si la excavación es superior a 2 m de profundidad: barandilla de 1 m. de altura provista de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Si la excavación es inferior a 2 m de profundidad: señalización paralela a la excavación con malla de material plástico (malla naranja), cuerda de banderolas, cinta señalizadora a franjas de colores alternativos sobre pies derechos o combinación de las anteriores; además, si se prevé falta de visibilidad o la presencia de personas de noche, se verterá yeso o cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

La barandilla o señalización se instalará antes de que se inicie la excavación, para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que éste aparezca en la obra. El acceso, aproximación o trabajo a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud, zona sin proteger, se hará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” ubicado en el exterior (del medio natural o construido ex profeso, el Encargado decidirá dependiendo del entorno). Esta precaución puede resultar muy eficaz en casos de corrimientos en los que el operario pueda quedar enterrado, al permitir su rápida localización y salvamento en el menor tiempo; no obstante, hay que evitar en lo posible el uso de esta medida protegiendo el talud y evitando correr el riesgo.

- Si se necesita establecer alguna zona de carga o descarga en las proximidades del borde de la excavación, se colocarán topes “final de recorrido”.
- La excavación, al tener una profundidad superior a 1,30 m.: se entibarán los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
 - Tipo de terreno: Movedizo, desmoronable: Pendiente 1/1
 - Tipo de terreno: Blando pero resistente: Pendiente 1/2
 - Tipo de terreno: Muy compactado: Pendiente 1/3

La retirada del blindaje se realizará en el sentido contrario al que se haya seguido para su instalación Tanto la colocación como la retirada de los entibados serán realizados y vigilados durante la ejecución por personal competente.

- No se recomienda el corte vertical. Si debe realizarse por una situación esporádica y los cálculos y la tecnología lo permiten (deberán incluirse en el Plan de Seguridad y Salud tan pronto se presente la situación), se exige lo siguiente: se desmochará el borde superior del corte vertical mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación de talud (con pendiente 1/1, 1/2, 1/3, según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde a partir del corte superior del bisel que, como norma general, será de 2 m. mas la longitud de la proyección en planta del corte inclinado. Esta actuación requerirá la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimiento o bien se colocarán redes tensas de color oscuro (más resistentes a la luz, según cálculo) sobre los taludes, firmemente recibidas, que actuarán como “avisadores” al llamar la atención por embolsamiento (que son inicios de

desprendimientos); es un método bastante eficaz si se solapan las redes un mínimo de 2 m. El método elegido lo indicará el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud o en las modificaciones posteriores que puedan surgir como consecuencia del desarrollo de la obra, incluyendo el cálculo realizado.

- Para mantener los taludes estables largo tiempo (si no se ha entibado) o cuando hay riesgo de desprendimiento de tierras o rocas se colocará sobre ellos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m de longitud hincados en el mismo o bien se tenderá sobre la superficie un gunitado de consolidación temporal de seguridad. El método elegido lo indicará el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud o en las modificaciones posteriores que puedan surgir como consecuencia del desarrollo de la obra, incluyendo el cálculo realizado.
- Antes del inicio de los trabajos tras cualquier parada, el Jefe de Obra inspeccionará los puntos indicados a continuación, después dará la orden de empezar:
 - El frente de avance y paramentos verticales de la excavación, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de las tareas (se recomienda realizar esta tarea también al finalizar los trabajos).
 - El tajo (frente de avance, taludes laterales...), con el fin de detectar posibles grietas, cuevas y oquedales peligrosos o movimientos del terreno u otras alteraciones del mismo que avisen del riesgo de desprendimientos.
 - El comportamiento de las entibaciones; se paralizarán y desalojarán los trabajos al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas; en este caso, se avisará a la Dirección Facultativa y, siguiendo sus instrucciones, se reforzará, apuntalará (o lo que determine) la entibación antes de realizar cualquier otro trabajo
 - En los edificios colindantes, el estado de las cimentaciones, y de los apuntalamientos o apeos realizados, con el fin de detectar posibles grietas, movimientos o fallos indeseables. Cualquier anomalía la comunicará de inmediato a la Dirección de la Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.
- El Encargado:
 - Dirigirá las maniobras de carga a cuchara de camiones y otras maniobras de la maquinaria, para evitar situaciones de vigilancia inestable cuando un operario se encarama sobre el lateral de la caja del camión u otras igualmente inseguras.
 - Dirigirá la salida de camiones a la calle (esta tarea puede realizarla también el señalista).
 - Inspeccionará cada frente de excavación antes del inicio o reanudación de los trabajos (tanto en la base como en la coronación), si tiene dudas sobre su estabilidad, se alejará y lo comunicará al Jefe de Obra.
- El Recurso Preventivo debe estar presente en la obra durante la realización de estos trabajos. Vigilará especialmente los retrocesos de las máquinas (pese a ser obligatoria la señal acústica de marcha atrás).
- Cada trabajador deberá inspeccionar el tajo en el que deba trabajar antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra; conviene recordar que en ocasiones el terreno no avisa. En caso de duda, se avisará al Encargado.
- Se eliminarán de inmediato todos los bolos o viseras detectados en los frentes de excavación, antes de proseguir el frente de avance, para evitar el peligro de

derrumbamiento sobre las personas. Esta maniobra debe estudiarse con el Encargado de la obra caso a caso, avisando a la Dirección Facultativa siempre que sea necesario. Su aparición suele deberse a un error del método de excavación. Por regla general, para neutralizar en lo posible el riesgo de ser arrastrado por el alud, esta tarea la realizará un trabajador sujeto mediante un cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte construido expresamente o del medio natural que demuestre resistencia eficaz para el esfuerzo que se le solicita.

- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga es arriesgado para quien lo ejecuta; para neutralizar en lo posible el riesgo de ser arrastrado en alud, esta tarea se realizará con la ayuda del Encargado (que estudiará el método más seguro de hacerlo) y sujeto mediante un cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” construido expresamente o del medio natural (árbol, roca, etc.).
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las condiciones de seguridad definidas por la Dirección Facultativa. En cualquier caso, se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables, por lo que se paralizarán los trabajos a realizar al pie de un talud cuya estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. Antes de realizar cualquier otro trabajo, deberán tomarse todas las medidas necesarias para que el talud sea estable: reforzamiento, apuntalamientos, entibación u otras que determine la Dirección Facultativa. Se prohíbe utilizar los martillos rompedores a pie de talud.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático o una máquina de movimiento de tierras en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento; en caso de que esta medida no se pueda realizar, y solamente con la autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, se instalará una visera protectora de aquellos tajos que deban ejecutarse en cotas inferiores bajo una máquina en funcionamiento.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa de la Obra para que dicte las instrucciones a seguir.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de 1 m. la altura máxima de ataque (alcance) del brazo de la máquina, para evitar desprendimientos de terreno sobre la misma y, en consecuencia, sobre su conductor.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundación por rotura de conducciones...), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- Cuando la visibilidad sea escasa, se circulará con las luces de cruce encendidas.
- Los desniveles se salvarán de frente, no lateralmente, esto podría provocar vuelcos.
- Se prohíbe expresamente:
 - Permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
 - Permanecer o trabajar (incluido replanteo, mediciones, etc.) al pie de un frente recientemente abierto, antes de proceder a su saneo, entibado, etc.
 - Permanecer o trabajar en la proximidad de postes eléctricos, de teléfono, etc., cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de estos trabajos.

- Trabajar bajo salientes de la excavación
- Excavar socavando la base para provocar vuelcos.
- El acceso de personal no autorizado al fondo de la excavación.

Protecciones colectivas:

- Barandilla protectora sólida, autoestable o hincada en el terreno de 1 m. de altura, para profundidad > 2 m.
- Entibaciones y blindajes, en caso de ser necesario.
- Pasarelas de 60 cm. de anchura mínima, capaces de resistir 300 kg. (paso de peatones sobre las zanjas), para profundidad < 2 m.
- Pasarelas de seguridad de 1 m. de anchura mínima, capaces de resistir 300 kg. y barandilla resistente lateral (paso de peatones sobre las zanjas), para profundidad > 2 m.
- El análisis previo de la obra no considera que en ningún momento sea necesario trabajar simultáneamente en el borde y el fondo de la excavación, pero si esta situación llegara a presentarse, sería obligatorio colocar viseras de protección en el borde del vaciado (mirar planos).

Señalización:

- Bandas normalizadas de material plástico (malla naranja), yeso, cal... para señalar la distancia mínima de aproximación al borde de la excavación (mínimo 2 m.), para profundidad < 2m.
- Cinta de señalización, para delimitar la zona de trabajo de la maquinaria.
- Señalización para la organización del tráfico.

Equipos de protección personal:

- Chaleco reflectante (si hay la maquinaria para movimiento de tierras en funcionamiento, todos los peatones).
- Casco de polietileno (para el personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Gafas antipartículas y anti-polvo, en caso de necesitarse.
- Protectores auditivos: debido a los problemas que comporta la falta de audición por uso de esta medida, se procurará reducir el nivel sonoro.
- Máscaras anti-polvo de filtro mecánico recambiable - Mascarillas filtrantes tipo E.
- Guantes de cuero o cuero y loneta / guantes de goma o P.V.C.
- Muñequeras bien ajustadas, absorberán la vibración de las muñecas y se cansará menos quien las use; además se evitarán las lesiones de lumbago y distensiones musculares de los antebrazos.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de seguridad impermeables (de goma o PVC) (para el personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Cinturón de seguridad tipos "A" y "C" (cuando se superen las zonas seguras de aproximación a la excavación).

- Cinturón anti-vibratorio (conductores de maquinaria y camioneros).
- Faja anti-lumbago de protección de cintura firmemente apretada: absorberá los esfuerzos del cuerpo y producirá menos fatiga a quien lo use.

5.2.4.3. Relleno de tierras y rocas

El relleno de tierras a cielo abierto es el trabajo de nivelar sensiblemente un terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan, hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar. El conjunto de operaciones consiste en la preparación de la superficie de asiento, extensión de una tongada, humectación y compactación de la tongada, repitiendo estas tres últimas tareas cuantas veces sea preciso.

Esta tarea se efectúa con grandes máquinas de movimiento de tierras. La tierra que se mueve no se quita haciendo túneles, sino que se trae a la obra sobre camiones de transporte de tierra, se vuelca en los lugares oportunos y se extiende directamente con máquinas.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a maquinaria y camiones para el movimiento de tierras, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “Prevención frente a excavaciones: maquinaria” y “Prevención frente a excavaciones: seguridad en zanjas y desniveles”.

Actividad: RELLENOS DE TIERRAS Y ROCAS					Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: desde la caja, cabina o carrocería de los vehículos.	X			X		X			X					
Caídas de objetos: material desde las cajas de los vehículos.	X			X		X			X					
Proyección de fragmentos o partículas.	X			X		X			X					
Ruido ambiental		X		X		X			X					
Vibraciones sobre las personas.		X		X	X	X			X					
Atropello de personas: maniobras de vehículos, falta de visibilidad a causa del polvo...	X			X				X			X			
Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.	X			X				X			X			
Problemas por circular sobre terrenos encharcados o sobre barrizales...		X		X			X			X				
Accidentes con vehículos: conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad, exceso de carga, mal mantenimiento (mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas), circulación marcha atrás, interferencias por falta de dirección o señalización en maniobras, falta de responsable que ordene cada maniobra de carga y descarga....		X		X			X			X				

Medidas preventivas:

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias, asimismo, se señalizarán los accesos a la vía pública mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “Stop”. El orden es seguridad en estos trabajos.
- Cada equipo de carga para rellenos, será dirigido por un Encargado que coordinará las maniobras; con esta acción se evitan los riesgos por despiste o improvisación voluntarista.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un señalista especializado (Recurso Preventivo o Encargado).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión, para evitar las polvaredas.

- Se instalarán, a una distancia mínima de 2 m. del borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, con el fin de evitar el riesgo catastrófico de desplomes y caídas de vehículos por los terraplenes. Esta distancia será mayor si así se indica en los planos. Si la descarga de material para extendido se realiza cerca del talud, la maquinaria de extendido puede precipitarse por el talud y es susceptible de vuelco.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras o rocas, por ser una maniobra insegura, primero se nivelará la caja en horizontal y luego se reiniciará la marcha.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno y en el entorno o recorrido de los camiones, de esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas y de atropello.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento; la visibilidad para el maquinista desde la cabina de control y guía es inferior a la deseable dentro del entorno señalado, de esta manera se evitarán los accidentes por los límites de visibilidad.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, especialmente en las zonas de reciente vertido, para eliminar los riesgos de atoramiento y vuelco. Todos los vehículos de transporte de materiales empleados llevarán siempre escrita de forma claramente legible la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- El acceso de las personas y maquinaria será distinto o se separará mediante una barandilla balizada se transurre por el mismo lugar.
- Todos los vehículos irán provistos de cabina de seguridad de protección contra los impactos y en caso de vuelco. Si los vehículos de compactación y apisonado utilizan "pórticos antivuelco", se instalarán toldillas de protección solar sobre el puesto del conductor.
- Todos los vehículos empleados en esta obra estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás; si el nivel acústico resulta excesivo, se comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, el cual indicará expresamente y por escrito las medidas a tomar.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de personas o vehículos ajenos a la compactación.

Señalización:

- Bandas normalizadas de material plástico para limitar las zonas de trabajo de la maquinaria (evitar paso de personas a la zona).
- Señalización de accesos y recorrido de vehículos y señalización de la vía pública: "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "Stop".
- Letreros divulgativos y señalización normalizada de: "prohibido descansar junto a la maquinaria" y riesgos de vuelco, atropello y colisión.

Equipos de protección personal:

- chaleco reflectante.
- Casco de polietileno (lo utilizará el personal a pie y los maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Máscara anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero y de lona.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas impermeables de seguridad.
- Cinturón anti-vibratorio (para conductores de maquinaria).

5.2.4.4. Compactación

Se aportan sucesivas capas de zahorra; cada una de ellas se extiende, humecta y compacta en tongadas de 20 cm., hasta llegar al nivel indicado en los planos y con la superficie requerida para la construcción.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a la maquinaria utilizada (previsiblemente camión dumper para el aporte la tierra y rodillo compactador), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: COMPACTACIÓN.					Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Proyección de partículas.	X			X	X	X			X					
Atrapamiento, aplastamiento por o entre objetos: con el rodillo, vuelco de la máquina, derrumbamiento del talud...	X				X	X			X					
Ruido ambiental (máquinas).		X		X	X	X				X				
Polvo ambiental, poca visibilidad, irritación en los ojos, y las vías respiratorias...			X	X	X	X					X			
Vibraciones sobre las personas: lesiones músculo-esqueléticas.	X			X	X	X			X					
Atropello de trabajadores: sobre todo durante las maniobras marcha atrás: el elevado peso y energía cinética del compactador hace que su sistema de frenado no sea suficiente para pararlo de forma inmediata.	X			X	X			X			X			
Interferencias entre vehículos, colisiones deslizamientos de la maquinaria...	X			X			X			X				

Medidas preventivas:

- Se acotará la zona donde vayan a realizarse los trabajos.
- Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 20 m. del rodillo.
- Debido al sencillo manejo de rodillo compactador, cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, se producen frecuentes despistes del maquinista, provocando atropellos, colisiones, vuelcos, etc.; como medida preventiva, es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el compactador, debiendo éste poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.
- No se aproximará el compactador a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, por lo que se dejará una franja de separación como zona de seguridad, con el fin de evitar el hundimiento del terreno y la caída por el talud.

- Cuando no esté trabajando el compactador, se comprobará que queda perfectamente frenado. Para evitar el riesgo intolerable del rodillo vibrante circulando fuera de control, estará dotado de doble servofreno de seguridad.
- La máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones, amortiguando la vibración producida durante la compactación; se recomienda utilizar faja anti-vibración, especialmente si el asiento no es ergonómico.
- Las máquinas irán provistas de cabina de seguridad de protección contra los impactos y en caso de vuelco. En caso de que el rodillo tenga “pórtico antivuelco” se instalarán toldillas de protección solar sobre el puesto del conductor.
- Todas las máquinas que intervengan en la compactación irán provistas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

Equipos de protección personal:

- Casco de seguridad.
- Mascarilla filtrante para el polvo.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Faja o cinturón elástico anti-vibración.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos, para evitar los riesgos de colisión y atropello, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97.

5.2.4.5. Excavación de zapatas, zanjas y trincheras

Se trata de excavar (romper, trocear, fragmentar) los terrenos con grandes máquinas para el movimiento de tierras y excavaciones (retroexcavadora); el terreno roto se retira con la propia pala de carga de la retroexcavadora a la zona de acopio (si se va a utilizar posteriormente), o se carga sobre un camión dumper, que lo lleva a vertedero autorizado.

Para las zanjas, la pala de la retroexcavadora dejará las tierras a un mínimo de 2 m de su borde, en uno de los lados, para su posterior utilización en el relleno de las mismas, una vez colocadas las correspondientes tuberías.

En ocasiones puede ser necesario refinar el interior de la excavación, lo que se realiza picando y extrayendo tierras mediante picos y palas de accionamiento manual. Una vez abierta y asegurada la zapata o zanja se podrá realizar el trabajo para el que se ha tenido que abrir. Las zanjas, una vez realizado el trabajo para el que se han abierto, se vuelven a rellenar con la misma maquinaria que se utilizó para su excavación.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a retroexcavadora, mixta y camión dumper, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “prevención frente a excavaciones: maquinaria” y “prevención frente a excavaciones: seguridad en zanjas”.

Actividad: EXCAVACIÓN DE ZAPATAS, ZANJAS Y TRINCHERAS						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel al caer, saltar, subir o bajar... al interior de las zapatas o las zanjas.	X			X	X	X			X				
Caídas de vehículos y maquinaria a distinto nivel: desde el borde de la excavación...: falta de topes final de recorrido...	X			X			X			X			
Caídas de objetos (sobre los operarios que están en el interior).	X			X	X			X			X		
Caída de materiales transportados.	X			X	X		X			X			
Derrumbamiento, desplome, desprendimiento, desprendimiento o corrimiento de tierras y / o rocas por: alteraciones de la estabilidad de la ladera, terreno o corte de vaciado (fuertes variaciones de temperaturas, por humedad, exposición a la intemperie durante largo tiempo, filtraciones acuosas...), vibraciones cercanas, sobrecarga del terreno (acopios...), manejo de maquinaria, no realizar el talud adecuado para garantizar la estabilidad o no entibar, alteraciones afloramiento del nivel freático o excavación bajo el nivel freático, bolos ocultos, fallo de las entibaciones (entibaciones artesanales, mal montaje de blindajes...) o apuntalamientos, desentibado incorrecto, etc.	X			X				X			X		
Golpes, cortes o pinchazos con objetos o herramientas.	X			X	X	X			X				
Proyección de fragmentos o partículas.	X				X		X			X			
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas: fallo lateral de tierras, deslizamientos de la coronación de los taludes o terrenos por sobrecarga, inestabilidad, bolos ocultos, excavación bajo el nivel freático, alteración del corte tras larga exposición a la intemperie...	X			X			X			X			
Esfuerzos (fatiga postural) y sobre esfuerzos.	X				X	X			X				
Interferencias con conducciones enterradas: agua, alcantarillado, gas (explosión o incendio), electricidad (contacto eléctrico directo)... presencia de instalaciones subterráneas en servicio no señaladas.	X			X			X				X		
Ruido ambiental: trauma sonoro.		X		X	X		X				X		
Polvo ambiental: cuerpos extraños en los ojos, inhalación o respiración de polvo en suspensión...			X	X	X	X					X		
Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras por: maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento de tierras o camiones (inicio brusco de las maniobras, conducción imprudente, arranque con motor embragado...), abandono o estacionamiento indebido, mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control, elevación o transporte de personas, mala visibilidad, inexistencia de avisadores ópticos o acústicos, falta de señalización en las zonas de trabajo, fallos del terreno, permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.		X		X			X				X		

Medidas preventivas:

- Se establece la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación de 2 m., para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre del terreno. Se delimitará la "zona prohibida" protegiéndolos mediante:
 - Si la excavación es superior a 2 m de profundidad: barandilla de 1 m. de altura provista de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
 - Si la excavación es inferior a 2 m de profundidad: señalización paralela a la excavación que puede hacerse con barandillas auto-portantes en cadena tipo "ayuntamiento" o malla de material plástico (malla naranja). barandilla descrita anteriormente o combinación de las anteriores.
 - Si la excavación es inferior a 1 m de profundidad: señalización paralela a la excavación que puede hacerse con cuerda de banderolas o cinta señalizadora a franjas de colores alternativos sobre pies derechos, línea de yeso o cal (su visión es posible con escasa iluminación), barandilla descrita anteriormente o combinación de las anteriores.

La barandilla o señalización se instalará (siempre que el trabajo lo permita) antes de que se inicie la excavación, para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que éste aparezca en la obra (en cualquier caso se realizará tan pronto aparezca el riesgo). El acceso, aproximación o trabajo a distancias inferiores a 2 m. del borde, zona sin proteger, se hará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” ubicado en el exterior (del medio natural o construido ex profeso, el Encargado decidirá dependiendo del entorno). Esta precaución puede resultar muy eficaz en casos de corrimientos en los que el operario pueda quedar enterrado, al permitir su rápida localización y salvamento en el menor tiempo; no obstante, hay que evitar en lo posible el uso de esta medida protegiendo el talud y evitando correr el riesgo.

- Para evitar sobrecargas y vuelcos del terreno se prohíbe:
 - Acopio tierras o materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
 - Circular vehículos ligeros a menos de 3 m. al borde de la excavación.
 - Circular vehículos pesados a menos de 4 m. del borde de la excavación.
 - Si los vehículos circulan en dirección perpendicular al corte, la zona se ampliará en esa dirección a dos veces su profundidad.

En cualquier caso no se cargará el terreno hasta una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zapata, zanja o trinchera, salvo en el caso de terreno arenoso, en la que esa distancia será igual o superior a la profundidad de la zapata, zanja o trinchera.

Se delimitará la “zona prohibida” señalizándola con malla de material plástico (malla naranja) o vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

- Si se necesita establecer alguna zona de carga o descarga en las proximidades del borde de la excavación, se colocarán topes final de recorrido.
- Cuando la excavación tenga una profundidad igual o superior a 1,30 m., se entibarán los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
 - Tipo de terreno: Movedizo, desmoronable: Pendiente 1/1
 - Tipo de terreno: Blando pero resistente: Pendiente 1/2
 - Tipo de terreno: Muy compactado: Pendiente 1/3

La entibación se realizará a medida que se progresa en la excavación, existiendo una sincronización entre la apertura de la zanja con la retroexcavadora y su entibación. La retirada del blindaje se realizará en el sentido contrario al que se haya seguido para su instalación. La ejecución de la colocación y la retirada de los entibados serán realizados y vigilados por personal competente. Las entibaciones deberán sobrepasar como mínimo 20 cm. el nivel superficial del terreno.

(En general debe entenderse aplicable la norma siguiente: la zanja excavada en una profundidad de <1 m. será blindada en esa profundidad y se repetirá esta prevención cuantas veces sea necesario hasta alcanzar la profundidad requerida).

- No se recomienda el corte vertical. Si debe realizarse por una situación esporádica y los cálculos y la tecnología lo permiten (deberán incluirse en el Plan de Seguridad y Salud tan pronto se presente la situación), se exige lo siguiente: se desmochará el borde superior del corte vertical mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación de talud (con pendiente 1/1, 1/2, 1/3, según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde a partir del corte superior del bisel que, como norma general, será de 2 m. mas la longitud de la proyección en planta del corte inclinado. Esta actuación requerirá la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

- Para pasar sobre las zapatas, zanjas o riostras, se dispondrán pasarelas de madera con un mínimo de 60 cm. de anchura (3 tablones) y 7 cm. de grosor. Si la altura de la excavación es superior a 1 m., se montarán pasarelas a base de módulos antideslizantes de 90 cm. de anchura, bordeadas con barandillas sólidas de 1 m. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. En las zonas de paso de vehículos, se dispondrán palastros (chapones de acero de alta resistencia) continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- Antes de la reanudación de los trabajos tras cualquier parada, el Encargado inspeccionará los puntos indicados a continuación, después dará la orden de empezar:
 - ✘ El comportamiento de los paramentos verticales (taludes, entibaciones u otras protecciones de las paredes), para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de las tareas (se recomienda realizar esta tarea también al finalizar los trabajos).
 - El tajo (incluidas la base y la coronación), con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno u otras alteraciones del mismo que avisen del riesgo de desprendimientos.
 - Tras alteraciones climáticas o meteorológicas (fundamentalmente en régimen de lluvias, nivel freático alto o encharcamiento), revisará de forma minuciosa y detallada cada zanja y zapata abierta (fundamentalmente taludes, bordes de la excavación y protecciones utilizadas).
 - A intervalos regulares (en el Plan de Seguridad y Salud se indicará la frecuencia), revisará el estado de cortes o taludes en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por el paso de vehículos por las proximidades.
 - Dirigirá las maniobras de carga a cuchara de camiones y otras maniobras de la maquinaria, para evitar situaciones de vigilancia inestable cuando un operario se encarama sobre el lateral de la caja del camión.
 - ✘ Cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior, revisará detenidamente el estado de los paramentos de tierra y las entibaciones (si hay), con el fin de detectar las alteraciones del terreno (posibles grietas, movimientos o fallos) que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra y señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de las tareas. Se detendrá cualquier trabajo que no reúna las condiciones de seguridad definidas por la Dirección Facultativa
- El Recurso Preventivo debe estar presente en la obra durante la realización de estos trabajos. Siempre que haya trabajadores en el interior de zanjas o zapatas que superen 1,30 m de profundidad, habrá uno de retén en el exterior, que trabajará como ayudante y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se detendrá cualquier trabajo en una zanja o zapata que no reúna las condiciones de seguridad definidas por la Dirección Facultativa. En cualquier caso, se prohíbe realizar cualquier trabajo al pié de taludes inestables: se paralizarán y desalojarán los trabajos que se realicen en zanjas o zapatas cuya estabilidad no sea firme u ofrezca dudas y se acordonará la zona (con barandillas o señalización según profundidad). Antes de realizar cualquier otro trabajo, deberán tomarse todas las medidas necesarias para que el talud sea estable: reforzamiento, apuntalamientos, entibación u otras que determine la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático o una máquina de movimiento de tierras en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento; en caso de que esta medida no se pueda realizar, y solamente con la

autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, se instalará una visera protectora de aquellos tajos que deban ejecutarse en cotas inferiores bajo un máquina en funcionamiento.

- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea imprevisto se paralizarán los trabajos y se avisará urgentemente al Encargado de la obra. Las tareas se reanudarán después de que el problema haya sido estudiado por la Dirección Facultativa, que dictará, de forma expresa, las acciones de seguridad a seguir.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundación por rotura de conducciones...), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Se prohíbe expresamente:
 - El uso de martillos neumáticos y la compactación por vibración en las proximidades de la excavación cuando haya trabajadores en el interior de la misma.
 - Permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de la máquina para el movimiento de tierras.
 - Permanecer o trabajar (incluido mediciones, etc.) en el interior de una zanja o zapata antes de comprobar su estabilidad y proceder a su saneo, entibado, etc.
 - Trabajar bajo salientes de excavación.
 - El acceso de personal no autorizado al fondo de la excavación.
- El inicio de movimientos de los vehículos se señalarán acústicamente, y toda maniobra con visibilidad insuficiente se auxiliará con un señalista.
- En caso de que los vehículos levanten tanto polvo que pueda interferir a los trabajadores, terceras personas o vehículos externos, se regará convenientemente.
- Se saneará la zona (entorno, taludes), para evitar elementos sueltos que pudieran desprenderse y caer sobre los trabajadores o producir el derrumbe de las paredes. Los trabajadores que efectúen este saneo deberán ir provistos de cinturón de seguridad siempre que lo requiera la altura o escarpe del frente de trabajo. La ejecución de estos trabajos se realizará de forma que quede completamente garantizada la seguridad de los trabajadores que los realizan.

Acceso, permanencia o trabajos en el interior de la excavación:

- En excavaciones superiores a 60 cm de profundidad, el acceso y salida se efectuará mediante una escalera metálica de mano anclada en la parte superior, provista de zapatas antideslizantes y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. sobre el borde de la excavación. (Ver apartado de escaleras de mano).
- En las zanjas, la separación entre las escaleras de acceso no será superior a los 15 m.
- La distancia mínima entre trabajadores en el interior de la zanja será de 1 m.
- Si no se entiba, para mantener los taludes estables largo tiempo o cuando hay riesgo de desprendimiento de tierras o rocas y se va a trabajar en el interior de la zanja o zapata (especialmente si la profundidad es superior a 80 cm), se extenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de acero de 22 mm de diámetro con 1 m de longitud hincados en el mismo a golpe de mazo o bien se tenderá sobre la superficie un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para la protección de los trabajadores. El método elegido lo indicará el

Contratista en su Plan de Seguridad y Salud o en las modificaciones posteriores que puedan surgir como consecuencia del desarrollo de la obra, incluyendo el cálculo realizado.

- Picado de tierras a mano o refino de los cortes realizados en el terreno:
 - Se manejará el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes, poniendo las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico: se transmitirá de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno.
 - Se manejará la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes, poniendo la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil y la otra en el tercio inferior del astil o palo de la pala, se transmitirá de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y se levantará mejor la tierra.
 - Estas labores deberán hacerse con las piernas ligeramente flexionadas, para evitar los dolorosos lumbagos y las distensiones musculares (muñecas abiertas).
- Un trabajador permanecerá en el exterior de la zanja o zapata para actuar como ayudante en el trabajo y dar la voz de alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se establecerá un sistema de señales acústicas, conocidas por todo el personal, para ordenar la salida inmediata de las zanjas o zapatas en caso de peligro (el sistema será definido en un anexo del Plan de Seguridad y Salud).
- Esta tarea puede hacer desmoronar las paredes de la excavación, si se produce esta situación, se abandonará de inmediato y se comunicará al Encargado de la obra, para proceder a su blindaje inmediato.
- No se retirarán las medidas de protección mientras haya operarios trabajando en el interior de la zanja.

Protecciones colectivas:

- Barandilla protectora sólida, auto-estable o hincada en el terreno de 1 m. de altura, para profundidad > 2 m.
- Entibaciones y blindajes, en caso de ser necesario.
- Pasarelas de 60 cm. de anchura mínima, capaces de resistir 300 kg. (paso de peatones sobre las zanjas), para profundidad < 2 m.
- Pasarelas de seguridad de 1 m. de anchura mínima, capaces de resistir 300 kg. y barandilla resistente lateral (paso de peatones sobre las zanjas), para profundidad > 2 m.

Señalización:

- Bandas normalizadas de material plástico (malla naranja, cinta o banderolas), línea en yeso o cal o combinación de ambas, para señalar la distancia mínima de aproximación al borde (mínimo 2 m.), para profundidad < 2m.
- Cinta de señalización, para delimitar la zona de trabajo de la maquinaria.
- Señalización para la organización del tráfico.

Equipos de protección personal:

- Chaleco reflectante (si hay la maquinaria para movimiento de tierras en funcionamiento, todos los peatones).
- Casco de polietileno (para el personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Gafas antipartículas y anti-polvo -en caso de necesitarse-.
- Protectores auditivos: debido a los problemas que comporta la falta de audición por uso de esta medida, se evitará en lo posible, procurando reducir el nivel sonoro.
- Máscaras anti-polvo de filtro mecánico recambiable - Mascarillas filtrantes tipo E.
- Guantes de cuero o cuero y loneta / guantes de goma o P.V.C.
- Muñequeras bien ajustadas, absorberán la vibración de las muñecas y se cansará menos quien las use; además se evitarán las lesiones de lumbago y distensiones musculares de los antebrazos.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de seguridad impermeables (de goma o PVC) (para el personal a pie y maquinistas y camioneros que abandonen la cabina).
- Cinturón de seguridad tipos "A" y "C" (cuando se superen las zonas seguras de aproximación a la excavación).
- Cinturón anti-vibratorio (conductores de maquinaria y camioneros).
- Faja anti-lumbago de protección de cintura firmemente apretada: absorberá los esfuerzos del cuerpo y producirá menos fatiga a quien lo use.

5.2.5. Trabajos con ferralla: elaboración, manipulación, puesta en obra, montaje

Normalmente llegará la ferralla armada a la obra, se descargará y se acopiará.

Las armaduras comunicarán la elasticidad necesaria a los hormigones de la obra, para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido. Por lo general a estas armaduras se las denomina "ferralla" cuando aparecen en barras sueltas, "ferralla armada" o "armaduras" cuando ya está conformada en la disposición requerida por los cálculos y "parrillas" cuando la forma es la de este instrumento culinario.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manejo de cargas con gancho de cuelgue, acopio de materiales, camión con grúa, otra maquinaria y medios auxiliares (escaleras de mano...), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: TRABAJOS CON FERRALLA: ELABORACIÓN, MANIPULACIÓN, PUESTA EN OBRA, MONTAJE Y TALLER.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: empuje o penduleo de la carga en sustentación a gancho de grúa, trepar por las armaduras, rotura de redondos de acero, montar mal o incompletos los andamios...	X			X	X		X			X			
Caída de objetos: ferralla en suspensión a gancho de grúa (mal eslingado, cuelgue defectuoso, confección equivocada, útiles de cuelgue peligrosos), choque de la armadura contra elementos sólidos, desplome o derrumbamiento (colapso estructural, sobrecarga), ferralla desprendida o manipulada (muros)....	X				X			X			X		
Pisadas sobre objetos: tropiezos, torceduras y erosiones al caminar sobre las armaduras, introduciendo el pie en ellas...	X				X	X			X				
Golpes o contusiones por objetos o herramientas: caída o giro descontrolado de la carga suspendida (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de la grúa), rotura de redondos de acero durante el estirado o doblado, caída de barras sobre los pies...	X			X	X		X			X			
Cortes, erosiones y heridas en manos y pies por manipulación de redondos de acero corrugados, montaje de armaduras, alambres de inmovilización, roce con las corrugas de los redondos...	X				X	X			X				
Proyección de fragmentos o partículas: durante el corte de materiales, rotura de redondos durante el estirado o doblado...	X			X	X		X			X			
Atrapamiento o aplastamiento, especialmente de miembros: durante las operaciones de recepción, carga o descarga de paquetes o redondos de ferralla, por manejo de barras de acero, vuelco de ferralla en acopio, ferralla en suspensión a gancho de grúa, montaje de armaduras...	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, fatiga muscular, lumbalgias: cargar o sostener redondos o armaduras a mano o a hombro, manejo de objetos pesados, trabajos en posturas forzadas...		X			X	X				X			
Quemaduras o radiaciones en las operaciones de oxicorte	X				X	X			X				
Contactos con la energía eléctrica: máquinas-herramienta: anulación de protecciones (conexiones puenteando la toma de tierra o los interruptores diferenciales...), conexiones a cable desnudo, cables lacerados o rotos, empalmes con cinta aislante simple...		X		X	X		X				X		
Contacto continuado con el óxido de hierro: dermatitis.	X				X	X			X				
Derivados del uso de soldadura: inhalación de vapores metálicos, radiaciones y otros.													
Las propias del lugar de ubicación del tajo.													

Medidas preventivas:

- Las armaduras se montarán totalmente antes de su colocación (al menos todo lo que sea posible), para evitar los riesgos derivados de trabajo en el fondo de las zanjas y en altura.
- Las armaduras montadas se acopiará en los lugares designados a tal efecto con la colaboración de los operarios, sobre tabloneros de reparto por cada capa de acopio, separadas del lugar de ubicación definitiva hasta el momento del montaje, para evitar obstáculos en la realización del trabajo.
- El transporte manual y manipulación de material pesado se realizará con un cinturón contra los sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias y fatigas innecesarias.
- Las armaduras se colocará limpias, exentas de suciedad y óxido no adherente. Se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones (soldadura, alambre...), manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al tablero de encofrado, de modo que se impida todo movimiento de las armaduras durante el vertido y vibrado del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.
- Se montarán unos tabloneros de madera para caminar sobre las parrillas de ferralla, para evitar el riesgo de caída sobre las armaduras o que el personal no introduzca el pie al

andar, que tiene consecuencias dolorosas; con esta precaución, se evitará además en parte el cansancio de los pies.

- Las maniobras de ubicación “in situ” de las parrillas suspendidas a gancho de grúa se ejecutarán por un mínimo de tres trabajadores, dos de ellos guiando la ferralla suspendida con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. Todos ellos están obligados a vestir guantes de cuero.
- El Encargado vigilará que toda la ferralla presentada “in situ” de las parrillas pendientes del gancho de grúa quede apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Con esta precaución se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel; en caso de necesidad, se pedirá al Encargado una borriquetas, andamio o escalera de mano, previstos para realizar estos trabajos.
- Se colocarán setas de PVC para la protección de esperas de ferralla.
- Los desperdicios, recortes de acero, puntas, alambres y recortes de ferralla se recogerán (al menos diariamente) y acopiarán para su posterior retirada como chatarra, para evitar cortes, caídas y pinchazos en los pies. Los transportes con gancho se realizarán con bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames.

Transporte aéreo de ferralla:

- Se prohíbe que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante gancho de grúa se ejecutará en posición horizontal, suspendiendo la carga mediante eslingas de dos puntos separados para que la carga permanezca estable; para impedir que las eslingas se deslicen a lo largo del paquete se usarán latiguillos o alambre. Si la eslinga no se une al gancho de la grúa mediante una argolla de cuelgue, puede deslizarse lateralmente provocando el riesgo intolerable de caída de la carga.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación definitiva suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- El ángulo superior formado por los dos extremos de aparejo a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º; con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.
- El cuelgue de la ferralla armada se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza, para ello se aplicará el criterio de los que se exponen a continuación que mejor se adecue a cada caso, según el buen criterio del encargado:
 - Parrillas de ferralla: eslingadas de dos puntos separados en el extremo superior mediante dos piezas colgador de redondo de acero “omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos” para evitar el desprendimiento. La pieza colgador se insertará tras la quinta barra: esta barra de cuelgue tendrá reforzada su unión al resto de las barras, con más alambre del que se da corrientemente. Mejor si se permite la soldadura, sólo aceros especiales.

Protecciones colectivas:

- Uso de bandas plásticas de señalización.

- Capuchones de plástico o resguardos tipo “seta” (para la protección de las esperas).

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Gafas de seguridad anti-proyecciones (corte).
- Guantes de cuero / Guantes de cuero-flor y loneta.
- Botas de seguridad.
- Faja de protección lumbar (posturas forzadas y transporte de material).
- Cinturón de seguridad clases “A” o “C” (para trabajos en altura).

5.2.6. Hormigonado de cimientos: zapatas, zarpas, riostras y asimilables

Comprende los trabajos de hormigonado de la cimentación: se verterá el hormigón de limpieza, cuando éste haya fraguado se colocará la ferralla (análisis realizado en el punto anterior), posteriormente se colocarán los cajones de encofrado de las zapatas y se procederá a su hormigonado.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a trabajos de vertido de hormigón, maquinaria utilizada (camión hormigonera, vibrador y sierra de disco) y medios auxiliares (pasarelas y escaleras provisionales), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “prevención frente a excavaciones: maquinaria” y “prevención frente a excavaciones: seguridad en zanjas”.

Actividad: HORMIGONADO DE CIMENTOS: ZAPATAS, ZARPAS, RIOSTRAS Y ASIMILABLES.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel, al interior del hueco para la zapata: entrar y salir de forma insegura...	X			X	X		X			X			
Hundimiento de zapata, rotura de encofrados, corrimiento de tierras, inundaciones...	X			X	X		X			X			
Derrumbamiento, desplome o corrimiento de tierras: cortes de vaciado, frentes de excavación, fallo del encofrado (rotura, hundimiento o reventón, levantamiento por anclaje inferior incorrecto...), fallo de entibaciones...	X			X			X			X			
Caídas de objetos (sobre los que están en el interior de la zapata).	X			X	X	X			X				
Golpes o golpes por manejo de objetos y/o herramientas.	X				X	X			X				
Proyección de partículas (gotas de hormigón).		X		X	X	X				X			
Atrapamientos por o entre objetos o con máquinas: de miembros por falta de mantenimiento del cubo, accionar la apertura del cubo, recepción del cubo...	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos por manejo de la canaleta de vertido.		X			X	X				X			
Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.		X			X	X				X			
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. Quemaduras físicas y químicas.		X			X	X				X			
Contactos con el hormigón: dermatitis por contacto con cementos.		X			X	X				X			
Ruido		X		X	X	X				X			
Vibraciones por manejo de agujas vibrantes o trabajos próximos a ellas.	X				X		X			X			
Atropellos, vuelco por maniobra errónea, colisiones o golpes con vehículos.	X			X			X			X			

Medidas preventivas:

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Encargado se asegurará del buen estado de seguridad de las paredes de la excavación, las entibaciones y los encofrados (en prevención de reventones y derrames), una vez comprobado su buen estado, ordenará el hormigonado.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido a una distancia mínima de 2 m. de las zanjas, contra el riesgo de caída al interior de las mismas de los vehículos que deban aproximarse a su borde para verter hormigón: camión hormigonera, Dúmper.... Estos topes deberán ser cambiados conforme cambie el lugar de aproximación necesaria para el vertido del hormigón.
- Se instalarán pasarelas móviles de circulación sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar la circulación de personas y los movimientos necesarios al personal de ayuda al vertido y vibrado del hormigón; dichas pasarelas estarán formadas por un mínimo de 3 tablones (de 2,5 x 20 cm.) trabados mediante listones y clavazón de escuadría (mínimo 60 cm. de anchura), para prevenir el riesgo de caída en el interior de las zanjas durante el paso sobre ellas o durante el hormigonado.
- Siempre que sea posible, el vibrado del hormigón se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja: para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles (de las características descritas en el punto anterior) dispuestas perpendicularmente al eje de la zanja o zapata y se irá cambiando de posición conforme se avance en el hormigonado y vibrado, para evitar el riesgo de caída al interior de la zanja que se hormigona o por caminar sobre las armaduras durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a 2 m. se instalará una señalización de peligro de uno de los siguientes tipos: línea de yeso o cal (visión posible con escasa iluminación) o bien cuerda de banderolas o cinta a franjas de colores alternativos amarillo y negro sobre pies derechos, situadas en ambos casos a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
- Cuando la profundidad de la zanja sea superior a 2 m. se instalarán barandillas sólidas frente a la excavación. Dichas barandillas tendrán de 1 m. de altura y estarán formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié con una resistencia de 150 Kg/m lineal. Si se desea estas barandillas podrán sustituirse por vallas de ayuntamiento perfectamente enganchadas y situadas a 2m. mínimo de la zanja.
- Se mantendrá una limpieza esmerada: antes del vertido del hormigón se eliminarán puntas, restos de madera, redondos y alambres.

Zapatas encofradas:

- Los encofrados sólo se montarán y desmontarán bajo la vigilancia, control y dirección del Encargado de la obra.
- Se calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que van a ser sometidos.
- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Encargado se asegurará del buen estado de seguridad del encofrado (apuntalamientos, tableros...), una vez comprobado su buen estado, ordenará el hormigonado.
- El desprendimiento de los tableros se realizará mediante uña metálica.

- Se dará por terminado el desencofrado cuando se hayan retirado los clavos y puntas de los tabloneros y estos hayan sido depositados en cubos, para tenerlos controlados.

Protecciones colectivas:

- Bandas plásticas de señalización con franjas de colores alternativos amarillo y negro (profundidad < 2m.)
- Barandilla sólida perimetral auto-estable o hincada en el terreno (profundidad > 2 m).
- Entibaciones y blindajes, en caso necesario.
- Escaleras de mano (para entrar o salir de la excavación).
- Pasarelas de seguridad de 1 m. de anchura mínima, capaz de resistir 300 kg. y barandilla resistente lateral (paso de peatones sobre las zanjas).
- Plataformas de trabajo de al menos tres tabloneros, con barandilla resistente perimetral si el riesgo de caída es superior a 2 m. (para el hormigonado) -en caso de necesitarse-.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno, preferiblemente con barboquejo / casco de seguridad con protectores auditivos.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes impermeabilizados de goma o PVC/ guante de clases A o C.
- Muñequeras anti-vibratorias.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Faja de protección lumbar (trabajos en posturas forzadas o trabajos penosos, montaje de encofrados).
- Mandil.
- Arnés de seguridad antiácidas tipo "c" ,cuando se necesite.

5.2.7. Estructuras y cerramientos**5.2.7.1. Montaje de estructuras metálicas**

Se comienza con la comprobación de las medidas entre los ejes de los anclajes para subsanar cualquier error en la cimentación, se nivelan las tuercas de apoyo para el asiento de las chapas base de pilares, se colocan y aploman los pilares, se colocan los dinteles y correas de cubierta y las correas en fachada.

Para los trabajos en altura de montaje de la estructura metálica se utilizarán camiones grúa o grúas autopropulsadas y cestas telescópicas o tijeras.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, maquinaria (camión grúa, camión de transporte, grupo electrógeno, taladro, atornillador, radial, soldadora,

oxicorte, herramientas manuales), medios auxiliares (plataformas elevadoras para personas) e instalación eléctrica provisional de obra, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “montaje de estructura metálica”.

Actividad: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caidas a distinto nivel: trepar a pilares, caminar sin protección por la estructura, empuje de la carga suspendida a gancho de grúa – penduleo, asomarse en plataformas elevadoras sin arnés de seguridad, medios auxiliares inapropiados o inseguros.....	X			X	X			X			X		
Los riesgos derivados del vértigo natural: lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura...	X			X	X			X			X		
Derrumbamiento o desplome de elementos metálicos presentados y recibidos con punteados de soldadura, por golpes con las cargas suspendidas, vuelco o colapso de la estructura (sobrecargas, etc.), hundimiento total o parcial de la estructura por crecimiento con punteado de soldadura, sin realizar los cordones definitivos...	X			X				X			X		
Caida de objetos despendidos o en manipulación: desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa: eslingado sin garras o sin mordazas...	X			X	X		X			X			
Vuelco o desmoronamiento: de las pilas de acopio de perfilaría sobre las personas (nivelación incorrecta, ausencia de tabloneros intermedios...), de la estructura ...	X				X			X			X		
Choques contra objetos.	X			X			X			X			
Golpes o cortes por objetos en general (herramientas, máquinas o piezas), movimientos incontrolados de cargas suspendidas...	X				X		X			X			
Proyección violenta de partículas a los ojos: corte, pulido de cortes, picado de cordones de soldadura, amolado con radiales, gotas incandescentes a tajos situados en niveles inferiores...	X			X	X		X			X			
Atrapamientos por o entre objetos o herramientas: maniobras de recepción, punzonado, vuelco de pilas de acopio de perfilaría...	X				X		X			X			
Aplastamiento (especialmente de manos o pies) al recibir las piezas. Sobre esfuerzos, posturas inadecuadas o molestas.	X				X	X				X			
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas: lluvia, viento, temperaturas extremas...		X		X				X			X		
Quemaduras: por partículas incandescentes, contacto con objetos calientes...	X				X		X			X			
Contacto con la corriente eléctrica: masas conectadas peligrosamente, bornas eléctricas sin protección, cables lacerados o rotos, utilización de cinta aislante simple...		X		X	X		X				X		
Polvo: corte, pulido del corte...													
Atropellos o golpes con vehículos o máquinas de obra.	X			X		X				X			

Medidas preventivas:

- En el espacio habilitado para acopio de la perfilaría se apilarán los perfiles ordenadamente, en capas horizontales, clasificados en función de sus dimensiones, sobre durmientes de madera de soporte de cargas, en capas de altura no superior a 1,5 m. y cada capa se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Es útil que cuando se fabriquen los elementos se les añadan anillos u otros puntos fijos que faciliten el anclaje de redes, arneses, barandillas, líneas de vida, etc.
- El jefe de equipo de montaje planificará los detalles y dirigirá la secuencia de izado y montaje de la estructura, tanto de operarios como de grúas.
- Se compactará y acondicionará el piso para que adquiera las condiciones necesarias en cuanto a resistencia, uniformidad y horizontalidad para facilitar la circulación de los camiones de transporte y se puedan utilizar adecuadamente los medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, soporte hidráulico (jirafas)... durante las operaciones de montaje.

- Antes de soltar los amarres de la estructura del camión, el trabajador se asegurará de que no existe riesgo de que se desprenda parte de la carga porque se haya movido durante el transporte.
- En el taller o durante el acopio, antes de proceder a su montaje, se marcarán todas las piezas, para conocer su lugar de ubicación y el de los herrajes correspondientes, reduciendo en lo posible los trabajos en altura.
- Todas las piezas se izarán cortadas a la medida requerida para el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, para evitar riesgos innecesarios como el de caída libre de objetos y chispas de oxicorte desde altura.
- Durante el montaje de los distintos perfiles, cada pieza permanecerá sustentada de forma eficiente por el gancho de la grúa y no se soltarán los cabos guía mientras se procede a su elevación, recepción e instalación definitiva. La pieza no se desenganchará hasta que esté perfectamente fijada a su base de apoyo. A las piezas que van soldadas, se les aplicará el cordón completo de soldadura en cuanto se haya concluido su aplomado o nivelado; se prohíbe desenganchar la pieza mientras solo esté punteada, para evitar el riesgo catastrófico de vuelco de la estructura.
- Durante todo el montaje es necesaria una perfecta coordinación entre los encargados de las maniobras, para evitar choques y golpes. La comunicación deberá ser visual y auditiva entre los trabajadores que intervienen en la maniobra, estableciéndose un código de señales que eviten confusiones peligrosas.
- Los elementos de arriostamiento definitivo (Cruces de San Andrés, riostras...) así como al menos la mitad de las correas, se montarán en cuanto sea posible (en cuanto se hayan montado los hastiales o pórticos en los que se enganchan), para evitar el vuelco de la estructura.
- Todas las operaciones en altura se realizarán desde el interior de plataformas elevadoras o desde soportes hidráulicos (jirafas). El trabajador que se ocupe de realizar el anclaje, además, amarrará el mosquetón de su cinturón de seguridad a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilaría cuyo montaje haya concluido.
- Los aparatos de elevación se elegirán de modo que resulten particularmente adaptados a los distintos tipos de montaje, siendo en este sentido los más adecuados los camiones-grúa y las auto-grúas, que asumen distintas velocidades con frenos y mandos de precisión. Se cuidará mucho el estado de consolidación del terreno en su entorno.
- Las llaves para tornillos y demás elementos se revisarán en el suelo, antes de iniciar los trabajos, para que se encuentren siempre en perfecto estado, a fin de evitar pérdidas de equilibrio y la caída de los operarios que las utilizan.
- Se prohíbe la permanencia o circulación de operarios bajo la estructura durante su montaje, hasta que las piezas estén afianzadas, para evitar golpes debidos a la caída de materiales o herramientas, incluso desde plataformas de trabajo. Para ello se señalizará la zona y es obligatoria la continua presencia del Recurso Preventivo. Si se prevé el paso de personas durante la soldadura, se colocarán mantas ignífugas contra chispas de soldadura, para evitar los riesgos de caída de partículas incandescentes sobre otros trabajadores.
- Se paralizarán los trabajos de montaje de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, amenaza de tormenta o viento superior a 40 Km/h. Esta norma es especialmente importante para la elevación de piezas de gran superficie.
- Se tendrá en cuenta la fuerza del viento, ya que afecta gravemente a las piezas, aunque se apuntalen.

- El ascenso o descenso a/de un nivel superior se realizará, siempre que sea posible, mediante plataforma o cesta hidráulica; admitiéndose para casos puntuales el ascenso o descenso mediante escaleras de mano o andamios (*revisar condiciones específicas de uso*). Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Si no se han montado redes tipo toldo por debajo del tajo, se prohíbe desplazarse por las alas de dinteles, vigas y correas sin atar el cinturón de seguridad a un punto fuerte o línea de vida.

Montaje de pilares:

- Las maniobras de ubicación “in situ” de los pilares serán gobernadas por tres operarios; dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetas a extremos siguiendo las directrices del tercero.

Montaje de dinteles:

- El izado se ejecutará suspendiendo cada pieza de dos puntos, de manera que la carga permanezca estable.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante dos cuadrillas de tres hombres cada una bajo la coordinación del Encargado de la Obra, actuando al mismo tiempo, cada cuadrilla gobernará un extremo correspondiente del dintel mediante cabos (nunca directamente con las manos), el tercer hombre de cada cuadrilla, situado sobre una plataforma elevadora, realizará la presentación. Los trabajadores situados junto a cada pilar para recibir el dintel, deben estar sujetos con cinturones de seguridad con la suficiente holgura como para poder evitar el que el dintel les golpee, evitando una posible caída.
- La maniobra de guía para la recepción de dinteles en los puntos de apoyo está sujeta a dos riesgos intolerables: caída desde altura y atrapamiento grave; por lo que, además de mantenerse las protecciones colectivas, los trabajadores usarán para todas estas tareas el cinturón de seguridad, que deberán amarrar de forma que la longitud de caída libre no supere los 1,5 m., con la excepción de que posea mecanismos amortiguadores; en este caso, se atenderá a la longitud de caída máxima recomendada por el fabricante en el prospecto de uso.
- Entre pilares, sobre los perfiles de los dinteles y antes de su montaje en obra, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de los dinteles, vigas y correas. Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad al cable de circulación, para evitar el riesgo de caída desde altura.
- La forma de colocación de las líneas de vida consiste en:
 - Anclaje a los pilares extremos de los dinteles o directamente sobre los aquellos en los que se van a situar los trabajadores para la recepción de las correas mediante izado con grúa.
 - Anclaje a la parte de máxima altura del dintel.
 - La forma de estos anclajes puede ser mediante el atado de forma firme a los pilares y al dintel de forma que no se produzcan desplazamientos de la cuerda, mediante anclajes soldados o por medio de sujeciones mecánicas de otro tipo (que deberán llevar el visto bueno, por escrito, del Coordinador de Seguridad y Salud para su colocación).
 - Ante la dificultad que supondría el desplazamiento por encima de las vigas con una cuerda a la misma altura, ésta se dejará con una ligera caída de forma que no sea un inconveniente en cuanto a su acceso para que cada trabajador pueda realizar anclaje de su cinturón. El cable utilizado deberá estar a una altura suficiente por encima del dintel de

forma que ante la posibilidad de una caída, esta quede inmediatamente frenada. Sería también conveniente el uso de amortiguadores anti-caída para el anclaje de los cinturones.

- En las operaciones de soldadura en altura, el soldador amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería o a otro elemento con la suficiente resistencia como para soportar su caída (previamente aprobado por el Encargado).
- Se evitará el paso de personas en las zonas donde se suelde en altura señalizándose la zona en la que pueda existir "lluvia de chispas"; si no se puede evitar el paso de personas, se colocarán mantas ignífugas contra chispas de soldadura, para evitar el riesgo de caída de partículas incandescentes sobre otros trabajadores.

Montaje de correas y varillas de arriostramiento:

- Concluido el montaje de pilares y dinteles con sus respectivos arriostramientos, para prevenir el riesgo de caída de altura durante el montaje de las correas y varillas, se admiten los siguientes medios de protección:
 - Tender un cable de seguridad para el anclaje de los mosquetones de los cinturones de seguridad de los trabajadores, al que estarán obligados a atarse durante sus desplazamientos por encima de vigas y dinteles.
 - Trabajar únicamente desde las cestas, sin salir de ellas ni subirse en las barandillas.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de correas y varillas serán gobernadas por tres operarios; dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetas a extremos siguiendo las directrices del tercero.

Protecciones colectivas:

- Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad atados a los pilares, sobre los perfiles de la estructura metálica.

Señalización:

- Cinta de señalización en las zonas de trabajo con cargas elevadoras.

Equipos de protección personal:

- Cascos de polietileno, preferiblemente con barboquejo.
- Gafas o pantallas de seguridad anti-proyecciones / filtro neutro de protección contra los impactos.
- Guantes de cuero o de cuero flor y loneta.
- Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético (aislante).
- Cinturón de seguridad contra caídas, clase "C" tipo 1 y de sujeción, clase "A" tipo 1.
- Deslizadores paracaídas- para cinturones de seguridad.
- Dos mosquetones para anclaje de los arneses de seguridad por cada montador.
- Para los soldadores: equipo de protección personal especificado para soldadura.

5.2.7.2. Muros de hormigón: encofrado, hormigonado y desencofrado

Montaje de encofrado realizado con la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado, tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajos, accesos, etc. Con el fin de evitar riesgos en altura, el mayor número de operaciones de montaje posibles se realizará en el suelo; incluido el montaje de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a trabajos con ferralla (armado del muro), vertido de hormigón (del tipo que se realice, normalmente mediante cubo o cangilón), maquinaria y medios auxiliares utilizados, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “muros de hormigón: encofrado, hormigonado y desencofrado”.

Actividad: MUROS DE HORMIGÓN: ENCOFRADO, HORMIGONADO Y DESENCOFRADO.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar: factores de forma y ubicación del tajo	X			X	X		X			X			
Caidas a distinto nivel: no usar pasarelas, caminar sobre la coronación de los encofrados y armaduras, no usar medios auxiliares para el montaje, trepar por las armaduras, empuje por movimientos fuera de control de la maquinaria...	X			X	X		X			X			
Los riesgos derivados del vértigo natural: lipotimias, mareos con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura...	X			X	X		X			X			
Caída de objetos por manipulación: encofrados, hierros, herramientas...	X			X				X			X		
Desprendimiento, desplome, hundimiento, rotura o reventón de encofrados. Vuelco o deslizamiento de los tableros.	X			X				X			X		
Golpes por objetos o herramientas: giro descontrolado, objetos desprendidos...	X				X		X			X			
Cortes, erosiones y heridas en manos, brazos y pies: manejo de redondos de acero, manejo de materiales a mano desnuda, trepar por encofrados o armaduras, manejo de sierra circular por anulación de la protección del disco de corte...	X				X		X			X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas: gotas de hormigón a los ojos, trozos de ferralla...		X			X		X				X		
Atrapamientos por objetos pesados: caída de paneles de encofrar, componentes de madera, armaduras montadas... sobre las personas... Atrapamiento de manos y / o pies por piezas en movimiento durante el transporte y recepción a gancho de grúa: no fijar los componentes móviles antes del cambio de posición...	X			X	X			X			X		
Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla, de montaje de armaduras...	X			X	X		X			X			
Sobre esfuerzos: cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, trabajos en posturas obligadas durante mucho tiempo, lumbalgias...	X				X		X			X			
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas: lluvia, viento, temperaturas extremas...		X		X				X			X		
Los riesgos derivados de trabajos en ambientes húmedos o mojados: afecciones reumáticas...		X			X	X				X			
Contactos con el hormigón: dermatitis por cementos.	X				X	X			X				
Electrocución: anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos...	X				X		X			X			
Riesgos asociados al manejo de agujas vibrantes o trabajos próximos a ellas: ruidos, vibraciones, contactos eléctricos...		X			X	X				X			

Medidas preventivas:

- El Recurso Preventivo estará presente en la obra durante todo el montaje; se ocupará de que en la zona de trabajo permanezcan únicamente los operarios necesarios para realizar la maniobra, coordinará las maniobras entre el gruista, los operarios que intervienen en el proceso de enganche, montaje o guía de la carga, y revisará el buen estado de todas las

piezas que vayan a utilizarse (incluidos los elementos de izado y plataformas de trabajo). Idéntica precaución se tendrá en el proceso de desmontaje de encofrado.

- Normalmente la ferralla llegará a la obra ya armada y cortada a la medida indicada en los planos del proyecto; en cualquier caso deberá estar completamente terminada antes de iniciar su colocación.
- Para evitar los riesgos por la existencia de viento fuerte, el Encargado suspenderá las tareas de montaje de ferralla, encofrado, hormigonado y desencofrado bajo régimen de vientos superiores a los 40 Km/h.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de la ferralla montada la realizará un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas la pieza a situar en dos direcciones, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado; de esta manera se evitan los riesgos de caídas por movimiento pendular de la carga y de atrapamiento grave por desplome.
- El Recurso Preventivo vigilará que toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa quede apuntalada de inmediato, antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue, para evitar el riesgo de desplome de la ferralla armada.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, se utilizarán andamios o plataformas elevadoras.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión con los laterales bajados. Queda expresamente prohibido, por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones, no están calculados para ese peso.
- Antes de la elevación de los paneles, se revisarán los puntos de anclaje de los estribos y el estado de los mismos.
- Los paneles de encofrado se instalarán suspendidos de elementos de izado acorde con la carga a elevar, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante; usualmente se utilizarán grapas acordes con el elemento a izar, reservando la suspensión a gancho mediante balancín para los grandes paneles de encofrado (y otras cargas pesadas o voluminosas). Todas las piezas se controlarán mediante cuerdas de guía segura de cargas.
- Los paneles se acercarán al punto de colocación con movimiento vertical, de arriba hacia abajo, evitándose acercar las piezas con movimientos horizontales de arrastres, empleándose tiras o cuerdas guías en caso necesario.
- El Recurso Preventivo vigilará que los paneles presentados se estabilicen (según las condiciones establecidas por el fabricante) y apuntalen antes de proceder a desengancharlos, para evitar vuelcos sobre los trabajadores.
- La seguridad de las fases de hormigonado y vibrado se resolverá instalando, antes del inicio del hormigonado y como remate a los trabajos de encofrado, una plataforma (o dos) de trabajo desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado. Dicha plataforma se podrá constituir en forma de andamios corridos, o pasarelas de seguridad montadas sobre jabalcones recibidos a los propios encofrados. La plataforma se montará en el lado contrario del de vertido de hormigón (o a ambos lados) se establecerá a lo largo de todo el muro, cumplirá la reglamentación vigente y tendrá las siguientes dimensiones:
 - Longitud: la del muro.
 - Anchura (mínimo 90 cm.): 3 plataformas metálicas normalizadas sobre apoyos y mordazas telescópicas (preferentemente) o 4 tablonés de madera de 7 cm de espesor.

- Sustentación: sobre andamios tradicionales o sobre jabalcones recibidos sobre el propio encofrado, específicos para su enganche en los paneles de encofrado (mirar el planos).
- Protección: barandilla de 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria, escalera de andamio tubular o escalera integrada al encofrado.
- Montaje: en la parte opuesta a la que se use para el vertido de hormigón.

Se garantizará la protección de caída por el lado contrario o el lateral colocando otra ménsula, barandilla o similar. Se prohíbe expresamente encaramarse sobre la coronación de los encofrados para realizar los trabajos de hormigonado y vibrado.

- Todos los trabajos en altura se realizarán desde plataformas de trabajo completas; y cuando las condiciones de trabajo (incluido montaje-desmontaje) no lo permitan, se usará el arnés de seguridad antiácidas, para lo que será necesario prever “puntos sólidos” o un cable de seguridad amarrado a puntos de anclaje; en los que los trabajadores engancharán el mosquetón del cinturón de seguridad clase “C” cuando trabajen en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias firmemente inmobilizadas en los apoyos superior e inferior que concluirán en una “zona de desembarco” debidamente protegida. Se prohíbe el acceso “escalando el encofrado” por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado de Obra revisará el buen estado de estabilidad y seguridad del conjunto, especialmente del los encofrados (para evitar reventones o derrames) , realizando los refuerzos que fueran necesarios.
- Durante el vertido del hormigón, el Encargado dirigirá la maniobra y vigilará el comportamiento de los encofrados y que no se realicen maniobras inseguras. En caso necesario, ordenará reforzar los puntos débiles o instalar más anclajes. En caso de alarma, ordenará la detención del vertido del hormigón y desalojar la zona; no permitiendo reanudar el trabajo hasta que se hayan concluido los ajustes necesarios para garantizar la seguridad del encofrado.
- El vertido en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se prohíbe accionar la maquinaria de extensión y vibrado durante las maniobras de aproximación, vertido y despedida del cubo, para evitar los riesgos por conjunción de maniobras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar a una distancia inferior a 10 m de la vertical del hormigonado.
- Durante las labores de desmontaje de los paneles de encofrado, se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas para el proceso de montaje, añadiendo las que a continuación se indican:
- Antes de comenzar el desencofrado, el trabajador se asegurará de que no quedan materiales sueltos en las plataformas de trabajo y que la pieza de encofrado que se va a desmontar esté adecuadamente enganchada en la grúa.

- La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado ya desencofrado y con el panel ya enganchado al gancho de la grúa, se prohíbe utilizar la grúa como elemento de tiro, manteniéndose los operarios que intervienen en la opresión fuera del radio de acción del panel.
- Se desencofrarán los elementos verticales de arriba hacia abajo.
- Se sacarán o remacharán los clavos existentes en la madera después de haber desencofrado, retirando los que hubieran podido quedar sueltos por el suelo, mediante barrido y apilado.

Protecciones colectivas:

- Cintas señalizadoras que avisen de la posición del tajo.
- Plataformas de coronación del encofrado para vertido y vibrado del hormigón.
- Cable de seguridad entre “puntos sólidos”.

Equipos de protección personal:

- Cascos de seguridad clase 'N', preferiblemente con barboquejo / cascos de seguridad con protectores auditivos.
- Filtro neutro de protección contra los impactos (gafas soldador) / Gafas de seguridad anti-proyecciones o antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Máscara anti-polvo de filtro mecánico recambiable -en caso de necesitarse-.
- Guantes de cuero flor y loneta (ferralla, manejo de cargas...)/ guantes impermeabilizados (hormigonado).
- Muñequeras anti-vibratorias.
- Botas de seguridad con suela de plástico sintético antideslizante / botas de seguridad de goma o P.V.C. de media caña.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Mandil.

5.2.7.3. Montaje de cerramientos con chapas: descarga, acopio y colocación

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, soldadura, maquinas (eléctricas y herramientas: atornilladoras eléctricas, taladros eléctricos, amoladora, radial, cortadora de disco, tijeras de chapa, escuadra y remachadora) y medios auxiliares utilizados, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: MONTAJE DE CERRAMIENTO CON CHAPAS: descarga, acopio y colocación.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: por penduleo o empujón de cargas en suspensión a gancho de grúa, arrastre por la carga que se recibe...	X			X	X			X			X		
Los riesgos derivados del vértigo natural: lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura...	X			X	X			X			X		
Desplome, derrumbamiento o vuelco de las chapas por presentación o recibido incorrecto, enganche (atornillado) incorrecto o su falta...	X				X			X			X		
Caída de objetos en manipulación o desprendidos: desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa (eslingado sin garras o sin mordazas...), caída de herramientas u objetos...	X				X		X			X			
Vuelco de las pilas de acopio de perfiles sobre las personas: nivelación incorrecta, ausencia de tabloneros intermedios...	X				X			X			X		
Cortes, golpes o pinchazos por manejo de máquinas-herramienta o herramientas manuales, con las chapas... especialmente en manos y pies.	X				X	X			X				
Golpes a las personas: transporte de grandes piezas en suspensión de gancho de grúa...	X				X	X		X		X			
Proyección violenta de partículas (especialmente importante se es a los ojos): pulido de cortes, taladro...	X				X	X			X				
Atrapamientos o aplastamientos durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas o por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho, ajuste de piezas, por vuelco de máquinas o vehículos...	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos: guía de piezas, posturas forzadas al poner paneles...	X				X	X			X				
Contactos térmicos: quemaduras por impericia, tocar objetos calientes (temperatura alcanzada por la chapa al sol en verano...) etc	X				X	X			X				
Electrocución: por contacto con pequeña maquinaria eléctrica.	X				X	X			X				
Incendio: corte de capa con la radial.	X				X		X			X			
Atropello y golpes contra vehículos.	X				X	X			X				
Los derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles o inflamables													

Medidas preventivas:

- Es obligatoria la presencia del Recurso Preventivo durante todo el montaje, para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajos, las medidas preventivas y el control del riesgo.
- La seguridad coincide con el método de montaje correcto, por lo que es necesario adaptar las medidas de seguridad a la fórmula de puesta en obra recomendada por el fabricante.
- Se compactará y acondicionará el piso para que adquiera las condiciones necesarias en cuanto a resistencia, uniformidad y horizontalidad para que los montadores puedan utilizar adecuadamente los medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, soporte hidráulico (jirafas)... durante las operaciones de montaje.
- Los paquetes de chapas se descargarán de los camiones al lugar de acopio, y de aquí se transportarán sucesivamente cada uno de ellos a un lugar próximo al de ubicación definitiva, sin romper los flejes. Una vez colocado el paquete, se romperán los flejes y se procederá al transporte de cada chapa, a mano y de forma ordenada, hasta su posición definitiva.
- Se prohíbe permanecer o trabajar bajo el radio de acción de las chapas en suspensión a gancho de grúa y durante su colocación: se acotará el área mediante cinta de franjas alternativas en colores amarillo y negro y se instalarán señales de "peligro, cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a paso, para evitar el riesgo de caída de objetos sobre los trabajadores.

- Para poder realizar las maniobras de forma segura, es necesario que a las chapas, antes de proceder a su izado para colocarlas en obra, se les amarren las cuerdas de guía segura de cargas.
- Para evitar los riesgos por golpes a la estructura de apoyo y atrapamientos, las maniobras de ubicación en su lugar definitivo serán realizadas por dos cuadrillas de dos hombres bajo la coordinación de un Capataz-señalista, especialista responsable de la seguridad en la realización de este tipo de maniobras. Actuando al mismo tiempo, cada cuadrilla gobernará un extremo de la chapa o del panel mediante cabos (nunca directamente con las manos); el tercer hombre de cada cuadrilla realizará la presentación y fijado de la pieza. El Capataz-señalista guiará al gruista mediante un teléfono o similar, para evitar las posibles interferencias y confusión de órdenes.
- Los trabajadores de ayuda a la maniobra de aproximación de la pieza se situarán a una distancia nunca inferior a 3 m. del punto de apoyo, para prevenir los riesgos intolerables de atrapamiento o caída por empuje o tirón de la carga.
- El gruista extremará las precauciones durante la presentación de los paneles, para evitar movimientos bruscos o pendulares.
- Si alguna de las piezas llega a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando únicamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de las extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Cada pieza presentada en el lugar de instalación, permanecerá sustentada por la grúa y eslingada de forma eficiente mientras se procede a su recepción, y hasta que esté perfectamente aplomada, nivelada y fijada a su base de apoyo; es decir, hasta que no se haya concluido su montaje definitivo no se procederá a su desenganche.
- Los paneles nunca se recibirán a brazo alzado, sino que se esperará para asirlos cuando hayan descendido hasta la altura de los hombros.
- Se realizarán las maniobras de la forma más sincronizada posible, no olvidando que se maneja elementos grandes, con gran inercia durante las maniobras; una leve oscilación puede hacer caer a un hombre.
- La caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción y sellado de las chapas y de los paneles desde el interior de plataformas elevadoras o sobre plataformas de trabajo sobre soporte hidráulico (jirafas) rodeadas de barandilla de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- La maniobra de guía para la recepción de paneles en los puntos de apoyo está sujeta a dos riesgos intolerables: caída desde altura y atrapamiento grave; por lo que, además de mantenerse las protecciones colectivas, los trabajadores usarán para todas estas tareas el cinturón de seguridad, que deberán amarrar de forma que la longitud de caída libre no supere los 1,5 m., con la excepción de que posea mecanismos amortiguadores; en este caso, se atenderá a la longitud de caída máxima recomendada por el fabricante en el prospecto de uso.
- Se paralizarán los trabajos de montaje de las chapas y los paneles cuando exista hielo, nieve, lluvia, amenaza de tormenta o bajo régimen de vientos superiores a 40 Km/h.
- La utilización de gafas o pantalla facial de protección será obligatoria en los trabajos susceptibles de proyectar partículas (corte, taladro, etc.).

- Se llevará un extintor de polvo de 5 Kg. a la zona de trabajo, a fin de sofocar cualquier conato de incendio que pudiera producirse. La zona circundante se mantendrá limpia de todo material o elemento que pudiera ser combustible.

Protecciones colectivas:

- Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.
- Cables fiadores de seguridad para cinturones de seguridad atados a los elementos estructurales fuertes.

Equipos de protección personal:

- Cascos de polietileno, preferiblemente con barboquejo.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones (cuando se empleen radiales de corte abrasivo...).
- Pantalla de seguridad contra impactos.
- Guantes de cuero / guantes de cuero flor y loneta / guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético antideslizante.
- Cinturón de seguridad contra caídas, clase "C" tipo 1 y de sujeción, clase "A" tipo 1.
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad.
- Dos mosquetones para anclaje de los arneses de seguridad por cada montador.

5.2.8. Cubierta inclinada de chapa o de panel tipo "sándwich"

Los trabajos de montaje de la cubierta inclinada empiezan con la colocación de los canalones atornillados y uniendo unos a otros con remaches ciegos, manteniendo la alineación en todo el tramo y asegurando que no tiene fugas de agua, para evitar la aparición de goteras.

Entre dos trabajadores trasladarán la placa a mano desde el lugar de acopio realizado sobre la estructura hasta el lugar de ubicación definitiva, donde se realizará el montaje de forma ordenada, procediendo a fijar las placas sobre las correas con su tornillería correspondiente y manteniendo la alineación con el borde de la cubierta.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manejo de cargas con gancho de grúa, manipulación manual de cargas, los medios auxiliares (plataformas elevadoras autopropulsadas) y maquinaria utilizada (camión de transporte de materiales, camión grúa, máquinas eléctricas y herramientas: atornillador y taladro eléctrico, amoladora, radial o cortadora de disco, tijeras de chapa, escuadra y remachadora), redes de seguridad y barandillas, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra. Asimismo, este apartado se completa con el croquis "montaje de cubierta".

Actividad: CUBIERTA INCLINADA: de chapa o de panel tipo "sándwich".						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caida de personas a distinto nivel: pisar sobre lugares sin resistencia, caer por el borde, zona desprotegida, acceso peligroso a cubierta, huecos, imprudencias, acceso peligroso...	X			X	X			X			X		
Riesgos derivados del vértigo natural: lipotimias y mareos, caídas...	X			X	X			X			X		
Caida de personas al mismo nivel: sobre la cubierta que se monta	X			X		X			X				
Hundimiento o rotura de la superficie de apoyo (lucernario, chapas...), por sobrecarga, ausencia de elementos de reparto de cargas, montaje inapropiado...	X			X	X			X			X		
Caida de objetos a niveles inferiores (materiales, útiles o herramientas) desprendidos, transportados o manipulados.		X		X	X		X			X			
Desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa: eslingado sin garras o sin mordazas...	X			X			X			X			
Golpes, lesiones, pinchazos o cortes por manejo de herramientas manuales, piezas pesadas, con aristas cortantes.... especialmente en manos y pies; falta de protección, imprudencia...	X				X	X			X				
Golpes a las personas por el transporte de grandes piezas en suspensión de gancho de grúa.	X			X	X		X			X			
Proyección de fragmentos o partículas: cortes, taladros..., especialmente peligroso si es a los ojos.	X				X		X			X			
Atrapamientos o aplastamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho (exceso de carga o mal repartida, desprendimiento de la carga, fallo de eslingas...), durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas y paquetes, vuelco de máquinas por desniveles del terreno...	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos: trabajar en posturas forzadas (de rodillas, agachado o doblado) durante largo tiempo, sustentación de objetos pesados...		X			X	X				X			
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas: lluvia, viento, temperaturas extremas...		X		X				X			X		
Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.), maquinaria (camión de transporte, grúa) y máquinas-herramientas. Valorado en el apartado correspondiente.													
Lucernarios: además de los anteriores:													
Los derivados de la utilización de sopletes, materiales calientes y gases licuados: quemaduras (sellado), incendios o explosión.	X			X	X		X			X			

Medidas preventivas:

- Es obligatoria la presencia del Recurso Preventivo durante todo el montaje, para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajos, las medidas preventivas y el control del riesgo.
- Se colocará cinta señalizadora y señales para impedir el paso de personas bajo la zona de trabajo. Si es imprescindible el paso bajo la cubierta durante su montaje, será obligatorio utilizar el casco de seguridad.
- Se compactará y acondicionará el suelo para que adquiera las condiciones necesarias en cuanto a resistencia, uniformidad y horizontalidad para facilitar la circulación de los camiones de transporte y se puedan utilizar adecuadamente los medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, soporte hidráulico (jirafas).... durante las operaciones de montaje.
- La Ley 31/1.995 de PRL y el anexo IV del RD 1.627/1.997 impiden caminar sobre las correas, cerchas, dinteles... directamente y sin protección eficaz: está expresamente prohibido realizar trabajos sobre cubiertas inclinadas con el riesgo de caída desde altura sin el uso de una protección eficaz, para ello, antes de comenzar el montaje de cubierta:
 - ↳ Se tenderán redes horizontales bajo la estructura, sujetas a las correas inferiores y otras partes de la propia estructura, de modo que no permitan caídas libre superiores a 4 m;

dichas redes no se retirarán hasta que la cubierta esté totalmente terminada y rematada.

- ↳ El riesgo de caída al vacío por los laterales de la cubierta se controlará delimitando su perímetro mediante una barandilla sólida cuajada con una red vertical de una altura mínima de 1 m., o bien con una barandilla formada por barra pasamanos a 1 m. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Cuando existan dudas respecto a la seguridad de los trabajadores, las protecciones anteriores se completarán con la colocación de un cable de acero de seguridad unido a dos “puntos fuertes” en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad. Al ser la inclinación de la cubierta superior al 25%, el trabajador no queda suficiente protegido del riesgo de caída de altura por las protecciones colectivas durante la ejecución de las labores sobre los faldones, por lo que es necesaria la colocación del cable de acero de seguridad en la cumbrera de cada nave (y cobertizo) al que los trabajadores se anclarán el arnés de seguridad.
 - Antes de comenzar a trabajar en la cubierta, el Jefe de obra y el Recurso Preventivo comprobarán que las protecciones colectivas están perfectamente montadas y no han sido anuladas ni manipuladas.
 - Para evitar el riesgo de rotura de la placa, los trabajadores caminarán con sumo cuidado y apoyarán los pies preferentemente sobre zonas con tornillos de sujeción (sobre las correas), cuidando de pisar siempre a la vez sobre dos hondas consecutivas. La comunicación y circulaciones necesarias sobre cubierta de inclinación superior al 25% se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de forma que, absorbiendo la pendiente, queden horizontales. En los accesos a la cubierta se instalarán letreros de “peligro, pise sobre las correas”.
 - El acceso a cubierta se realizará a través de plataformas elevadoras (tijeras), soporte hidráulico (jirafas) o andamios.
 - Las placas se izarán, mediante el gancho de la grúa, en los paquetes de plástico en los que son suministradas por el fabricante, sin romper los flejes y perfectamente apilados sobre plataformas emplintadas; las placas sueltas (paquetes rotos), se izarán mediante plataformas emplintadas y enjauladas, en prevención de derrames de la carga.
 - Los acopios de materiales en la cubierta se realizarán en los lugares indicados por el Encargado, repartidos sin acumulación, uniforme y linealmente, distanciados lo suficiente y ordenados por zonas de trabajo, evitando las sobrecargas puntuales y garantizando la estabilidad e inmovilidad (utilizando los medios necesarios); en lugares en que no dificulten los trabajos o los desplazamientos seguros (sin invadir sitios de paso). Para realizar los acopios de una forma horizontal sobre la cubierta inclinada se usarán tacos.
 - El transporte y acopio de paneles a mano se realizará de uno en uno y entre dos personas, de este modo podrá ir instalándose de manera cómoda y sin sobreesfuerzos.
 - El transporte y acopio de chapas a mano se realizará entre dos personas, en montones de un máximo de 5 piezas, que podrá ir instalándose de manera cómoda y sin sobreesfuerzos.
 - Las placas se comenzarán a montar desde el extremo inferior del faldón en dirección hacia la cumbrera y se solaparán unas con otras como mínimo en una honda. El orden es fundamental para lograr un buen nivel de seguridad.
 - El extendido y recibido de cumbreras, baberos y similares, entre planos inclinados, se ejecutará, pese a existir otras protecciones, sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre “puntos fuertes” de la estructura.

- Sobre la cubierta se extremarán las precauciones: las placas pueden resultar resbaladizas y hacer caer al trabajador sobre el faldón; esta caída, pese a que la protección colectiva impida lesiones graves, nunca será agradable.
- Los faldones se mantendrán siempre libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Se suspenderán los trabajos sobre la cubierta con vientos superiores a los 40 Km/h., lluvia, helada y nieve, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- La utilización de gafas o pantalla facial de protección será obligatoria en los trabajos susceptibles de proyectar partículas (corte, taladro, etc.).

Lucernarios:

- Las redes no se retirarán hasta que estén colocados y rematados los lucernarios (al igual que el resto de la cubierta). Si es imprescindible retirar las redes antes del montaje del lucernario, se colocaran perimetralmente a éste cables tensos de seguridad firmemente amarrados en lugares resistentes de la estructura, en los que amarrar el mosquetón de los cinturones de seguridad..
- Se instalarán, electrosoldados al entramado metálico y en su parte inferior, los anclajes de los que efectuar el cuelgue de las redes de protección para realizar los trabajos de mantenimiento y limpieza posterior del lucernario,
- Antes de retirar las redes, se instalará una barandilla definitiva a 1,5 m. de distancia en torno de los lucernarios, para evitar el riesgo de caída desde altura por el borde del lucernario y para seguridad durante el mantenimiento posterior del edificio; dicha barandilla tendrá 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, según detalle de planos.

Protecciones colectivas:

- Sistema de redes tipo “toldo”.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero en los bordes.
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad o dispositivo de cable fijado a esperas ancladas (para mantenimiento).
- Plataformas de madera apoyadas en elementos resistentes (para desplazamientos seguros).
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad y cuerdas guía de cinturones.
- Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.

Señalización:

- Letreros de “peligro, pise sobre las correas” y “pise sobre las plataformas de circulación”.
- Cinta señalizadora de material plástico y bandas alternativas de colores amarillo y negro: para evitar el paso de personas bajo la zona de trabajo.

Equipos de protección personal:

- Cascos de seguridad clase 'N' con barbuquejo: un casco desprendido fortuitamente puede causar caída o accedente; obligatorio en trabajos de descarga, desplazamientos y estancia en lugares con el riesgo de caída de objetos.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones / Pantallas de seguridad anti-proyecciones (para uso de radiales de corte abrasivo...).
- Guantes de cuero flor y loneta / guantes de serraje o similar.
- Botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético antideslizante.
- Cinturones de seguridad contra las caídas clases "A" o "C" tipo 1.
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad.
- Dos mosquetones para anclaje de los arneses de seguridad por cada montador.
- Faja antilumbago: para desplazamiento de cargas.

5.2.9. Elevación de fábricas de ladrillo y otros trabajos de albañilería

Los trabajos de albañilería tratados son los necesarios para construir fábricas de ladrillo o de bloques de hormigón utilizando aglomerantes hidráulicos.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, acopios, los trabajos para los que la albañilería es una ayuda máquinas herramientas, herramientas manuales y medios auxiliares (andamios, borriquetas...) utilizados cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: ELEVACIÓN DE FÁBRICAS DE LADRILLO Y OTROS TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.										Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída de personas a distinto nivel desde borriquetas o andamios, acceso peligroso al punto de trabajo, huecos horizontales, verticales, empuje por penduleo de carga sustentada a gancho de grúa...	X			X	X		X			X					
Caída de objetos sobre las personas por desplome o derrumbamiento: apilado peligroso de materiales, etc.	X			X			X			X					
Caída de objetos manipulados, transportados o desprendidos.	X				X		X			X					
Pisadas sobre objetos: desorden en la obra.		X		X	X	X				X					
Choques contra objetos: desorden...	X			X	X	X			X						
Cortes y golpes, en manos y pies especialmente, por el manejo de materiales cerámicos u otros objetos, máquinas-herramienta, herramientas manuales.		X			X	X				X					
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por corte de material cerámico a golpe de paletín, sierra circular, salpicaduras de pasta y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de las piezas...	X				X		X			X					
Atrapamientos por o entre objetos, medios de elevación y transporte de cargas a gancho, vuelco de máquinas...	X						X			X					
Sobreesfuerzos: trabajar en posturas obligadas, forzadas o inadecuadas, sustentación de cargas..., lumbalgias.	X				X	X			X						
Electrocución: conexiones directas de cables sin clavijas, anulación de protecciones, cables lacerados o rotos, contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas elásticas...		X		X	X		X				X				
Dermatitis o alergias cutáneas por contacto con el cemento, pasta, mortero u otras sustancias cáusticas o corrosivas como pasta de juntas o mortero RF.		X			X	X				X					
Afecciones de las vías respiratorias y otras derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo (cortando ladrillos...)	X				X		X			X					

Medidas preventivas:

- Debido a la gran cantidad de escombros generados, en esta fase de la obra es fundamental el orden y la limpieza, tanto de las superficies de tránsito como del área de trabajo.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería sólo se puede evitar utilizando guantes.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herir los ojos; para evitar este importante riesgo, se usarán gafas contra estas proyecciones, que pueden quedar colgadas al cuello hasta el momento en que sea necesario su uso.
- El corte de piezas cerámicas a máquina (“tronzadora radial”) deberá hacerse por vía húmeda, para evitar las afecciones respiratorias; para ello, se sumergirá la pieza a cortar en un cubo con agua y, una vez mojada, se cortará.
- Los sobreesfuerzos tienen como consecuencia dolorosos lumbagos y distensiones musculares y suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo se puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas; como refuerzo de lo anterior, se levantarán las cargas, manipulará el aglomerante y los ladrillos al construir flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- Se prohíbe izar muros o paredes de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes y trabajar junto a paramentos recién levantados, antes de que hayan transcurrido 48 h, lo que elimina el riesgo catastrófico de caída de la fábrica recién construida sobre el personal.
- Es necesario quitar siempre las rebabas de la cabeza del escoplo, porque puede herir la manos, o los ojos si saltan; debe tenerse bien fijo el mango a la cabeza del martillo.

Protecciones colectivas:

- Barandillas en la escalera.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Gafas anti-proyecciones.
- Guantes de cuero / guantes de P.V.C. o de goma.
- Muñequeras.
- Botas de seguridad / Botas de goma con puntera reforzada.
- Faja anti-lumbagos
- Cinturón de seguridad, clase C.

5.2.10. Transporte y colocación de tuberías en el interior de zanjas y aéreas

Se construyen zanjas para enterrar en ellas conducciones diversas. El riesgo de enterramiento súbito suele ocultar la necesidad de prever el resto de riesgos existentes para los trabajos a

realizar en el interior de las zanjas, por lo que, además de tener en cuenta todo lo que se especifica a continuación, es de suma importancia considerar incluido en este punto todo lo referente al análisis realizado para la excavación de zanjas y trinchera, dentro del apartado de movimiento de tierras.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, acopios, maquinaria (retroexcavadora o mixta y camión grúa...), máquinas herramientas, herramientas y medios auxiliares (plataformas, andamios... tanto de acceso como de trabajo) utilizados cuya presencia está prevista en esta fase de la obra. Tener especialmente en cuenta el desarrollo realizado en el apartado "Excavación de zapatas, zanjas y trincheras", que incluye "Acceso, permanencia o trabajos en el interior de la excavación".

Asimismo, este apartado se completa con los croquis "prevención sobre izado de tuberías".

Actividad: TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE ZANJAS Y AÉREAS.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas de personas a distinto nivel: entrar y al salir de zanjas (utilización de elementos inseguros para la maniobra), caminar por las proximidades de una zanja (poca iluminación o señalización), caminar por las proximidades de la zanja (falta de iluminación, señalización, oclusión...), uso de medios auxiliares inseguros...	X				X	X			X						
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento de las paredes de la zanja: ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera...	X				X		X			X					
Caída de objetos (tuberías u otros): eslingado incorrecto, rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo durante el transporte a gancho de grúa o su instalación, uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada, rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-...	X			X	X		X			X					
Cortes o golpes por manejo de herramientas, corte con las piezas, objetos desprendidos en manipulación manual...	X				X	X			X						
Proyección violenta de fragmentos o partículas: corte de tuberías en vía seca... especialmente importante si es a los ojos.	X				X		X			X					
Atrapamiento o aplastamiento por objetos pesados: recepción de tubos a mano, freno a brazo de la carga en suspensión a gancho de grúa, ajustes de tuberías y sellados, rodar el tubo - acopio sin freno o freno incorrecto-, falta de fijación de bajantes u otros elementos...	X				X		X			X					
Sobre esfuerzos: permanecer en posturas forzadas, sobrecargas, penduleo de la carga a brazo, cargar tubos a hombro... lumbalgias.	X				X	X			X						
Quemaduras: mecheros, sopletes, proyección de partículas incandescentes, contacto con objetos calientes...	X				X		X			X					
Contacto con líneas eléctricas o partes activas en tensión, masas de máquinas eléctricas...	X			X	X		X			X					
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: uso de masilla, asesinos, pegamentos...	X				X	X			X						
Dermatitis por contacto con el cemento: durante el refuerzo de tuberías.	X				X	X			X						
Incendios o explosiones: por uso de sopletes...	X				X		X			X					
Interferencias con conducciones subterráneas: inundación súbita, electrocución...	X				X		X			X					
Polvo ambiental en el interior de la zanja		X			X	X				X					
En la conexión: riesgos higiénicos de tipo biológico	X				X		X			X					

Medidas preventivas:

- Los tubos se descargarán desde los camiones a una zona de acopio, que será una superficie lo más horizontal posible, donde permanecerán, hasta que vayan a usarse, sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos y acuñados en caso necesario, para impedir que se deslicen o rueden por cualquier causa.
- No se mezclarán los diámetros de los apoyos, para evitar el riesgo de que los tubos rueden de forma descontrolada.

- Para evitar durante el transporte de la tubería con gancho de grúa su rotura o caída sobre los trabajadores, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con las siguientes características:
 - Las eslingas estarán calculadas para el esfuerzo a realizar, formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guardacabos. Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos; los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo, se prevé que estén calculados para el esfuerzo que deben realizar. El ángulo que formen las dos horquillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° , para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.
 - Los balancines que se han calculado para el cuelgue de tubos a gancho de grúa están formados por: una viga de cuelgue fabricada con un perfil de acero laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para paso de una eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior y otros dos orificios para el paso de cada eslinga de cuelgue. Las eslingas previstas están calculadas para el esfuerzo a realizar, formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guardacabos. Los extremos de las hondillas de cuelgue de la viga al gancho, se unirán por uno de sus extremos, mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los extremos de las horquillas de cuelgue del tubo de la viga estarán, por el extremo de unión de la viga, amarrados a ella a cada uno de los orificios previstos, mediante lazo protegido con guardacabos; los extremos de cuelgue del tubo estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curva interior del tubo, se prevé que estén calculados para el esfuerzo que deben realizar. El ángulo que formen las dos horquillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° , para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.
 - Como variante de lo anterior, los tubos transportados con un balancín se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a $1/3$ de la longitud del tubo, es lo que se denomina cuelgue con bragas.
 - Si se utilizan uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición de la carga, se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza. En este caso, el Encargado comprobarán que el tubo suspendido a gancho de grúa con uña queda en posición ligeramente inclinada hacia el extremo en el que se introdujo la uña. Esta comprobación garantiza que no existan los riesgos por desenhebrado de la uña y el tubo.
 - También pueden transportarse los tramos de conducto (según diámetro) mediante eslingas que los abracen de boca a boca por el interior del conducto.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos hasta su ubicación en el fondo, nunca directamente con las manos, para evitar los riesgos de golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con guantes de seguridad.

- El transporte de tramos de tubería por medios manuales:
 - El transporte de tuberías de reducido diámetro a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes o tropiezos con otros operarios (especialmente en lugares poco iluminados o iluminados a contraluz. El encargado controlará que sólo se transporte así tuberías con peso inferior a los 25 Kg.
 - Las tuberías pesadas las transportará un mínimo de dos hombres (según longitud y peso de la tubería) guiados por un tercero en las maniobras de cambio de dirección y ubicación.
- Las maniobras de aproximación y ajustes de tubos se realizarán con las herramientas adecuadas, no con las manos o pies.
- La presencia de tramos de tubos o tuberías en la coronación de las zanjas se realizarán como mínimo a 2 m. del borde superior, permaneciendo las piezas en todo momento calzadas, para evitar que puedan rodar; con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde de la zanja de caída al interior de ella del tramo de tubo.
- Los tubos se introducirán en las zanjas guiados desde es exterior, para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de las mismas. Los trabajadores del interior se retirarán al menos tres metros del lugar de maniobra; una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Las zanjas que queden abiertas se señalizarán debidamente con cintas, si la profundidad es inferior a 1,5 m. o vallas si la profundidad es superior a 1,5 m.
- Si ha sido necesario quitar alguna protección o señalización en los bordes de la zanja para instalar los tubos, se repondrán de forma inmediata hasta su tapado definitivo.
- En tiempo de lluvia o nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes, en prevención de derrumbamientos. Se realizarán los achiques necesarios.

Protecciones colectivas:

- Pies derechos hincados en el terreno para sujetar los tubos en las zonas de acopios.

Equipos de protección personal:

- chaleco reflectante.
- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos
- Mascarilla filtrante contra el polvo (filtro mecánico).
- Guantes de cuero y de loneta.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad tipo "C" -en caso de necesitarse-.
- Fajas contra sobre esfuerzo.

5.2.11. Pocería y saneamiento.

Considerar incluido el punto “Transporte y colocación de tuberías en el interior de zanjas”.

5.2.11.1. Construcción de arquetas de saneamiento y pozos de registro

Conjunto de elementos necesarios para la evacuación de las aguas procedentes de precipitaciones meteorológicas y cuya ejecución a de cumplir las condiciones de fabricación y puesta en obra de los materiales previstos en el proyecto. Así mismo, las conexiones de los tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas y las tapas de las arquetas ajustarán perfectamente, quedando la cara superior al nivel de las superficies adyacente.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a albañilería y las máquinas-herramienta, herramientas y medios auxiliares, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS DE SANEAMIENTO Y POZOS DE REGISTRO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: al entrar o salir, tropezar, resbalar, deslizamiento de la pasarela...	X			X	X		X			X			
Caída de objetos en manipulación o desprendidos.	X			X		X			X				
Cortes o golpes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.	X				X	X			X				
Proyección violenta de objetos: corte de materiales...	X				X		X			X			
Atrapamiento entre objetos: ajustes de tuberías, sellados...	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos: trabajos en posturas forzadas, sustentación de piezas pesadas, recepción de cargas con las manos...	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				

Medidas preventivas:

- Las arquetas y pozos se protegerán con su tapa definitiva en el momento de su ejecución; si esto no fuera posible se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estén en zonas de paso.
- Se utilizarán fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas para evitar las consecuencias que tienen los sobreesfuerzos, es decir, dolorosos lumbagos y distensiones musculares, que suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, se levantarán las cargas (aglomerante, ladrillos...) flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse.
- Se utilizarán guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran, para evitar el riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herir los ojos del personal; para evitar este importante riesgo, se usarán gafas contra estas proyecciones, que permanecerán colgadas al cuello hasta el momento en que su uso sea necesario.

Equipos de protección personal:

- Cascos de seguridad clase 'N'.

- Gafas contra-partículas.
- Guantes de cuero flor y loneta (manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería) / guantes impermeabilizados.
- Muñequeras ajustadas.
- Botas de seguridad / Botas de seguridad de media caña si hay barro.
- Fajas contra lumbagos.

5.2.11.2. Excavación de pozos en servicio: pocería y saneamiento

Se trata de excavar (romper, trocear, fragmentar) los terrenos con retroexcavadoras formando pozos; el terreno roto se retira con la pala de carga de la retroexcavadora sobre camiones, que lo lleva a vertedero autorizado.

En ocasiones puede ser necesario refinar el interior del pozo, lo que se realiza picando y extrayendo tierras mediante picos y palas de accionamiento manual.

Una vez abierto y asegurado, el hueco del pozo es revestido por fábrica de ladrillo o por módulos prefabricados de hormigón (según proyecto).

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a albañilería, izado de cargas, colocación de tuberías en el interior de zanjas, escalera de mano, barandillas y los equipos de trabajo (máquinas-herramienta y herramientas) y máquinas (retroexcavadora, mixta y camión dúmper) cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Asimismo, este apartado se completa con los croquis “prevención frente a excavaciones: maquinaria” y “prevención frente a excavaciones: seguridad en zanjas”.

Actividad: LOSA, SOLERA Y URBANIZACIÓN CON BORDILLOS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: pozos, arquetas o zanjas abiertos, colocación de tapas...	X			X	X		X			X			
Pisadas sobre objetos: armado, objetos punzantes, falta de orden...	X			X	X	X			X				
Golpes, choques o cortes por objetos o herramientas, incluso heridas punzantes, especialmente en las extremidades: corte de madera, manipulación del acero...	X				X	X			X				
Proyección de partículas (gotas de hormigón, trozos de madera, de bordillos proyectados al cortar...) a los ojos.	X				X		X			X			
Atrapamiento o aplastamiento de miembros: montaje y desmontaje de la canaleta, corte, transporte y colocación de bordillos...	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos: guía de la canaleta, trabajar agachado, mover bordillos...		X			X		X			X			
Exposición a contactos con la energía eléctrica: dispositivos eléctricos de las herramientas en mal estado.	X			X			X			X			
Afecciones reumáticas: trabajos en ambientes húmedos.	X				X	X			X				
Dermatitis: contactos con el hormigón, mortero y lechada de cemento.	X				X	X			X				
Ruido y polvo ambiental: durante el corte del hormigón, bordillos...		X		X	X	X			X				
Vibraciones: por manejo de agujas o reglas vibrantes o helicópteros.		X		X	X	X			X				
Los derivados de la utilización de máquinas y tráfico rodado.													

Medidas preventivas:

- Cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior, el Encargado revisará detenidamente el estado de los paramentos de tierra, entibaciones y blindajes, con el fin de detectar las alteraciones del terreno (posibles grietas, movimientos o fallos) que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra y señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de las tareas. Se detendrá cualquier trabajo si no reúne las condiciones de seguridad definidas por la Dirección Facultativa; igualmente, ante cualquier anomalía o duda sobre la estabilidad se procederá a desalojar los tajos expuestos a riesgo y se comunicará de inmediato a la Dirección Facultativa, para tomar las medidas que se consideren precisas.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción o servicio subterráneo imprevisto, se paralizarán de inmediato los trabajos, avisando urgentemente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, que dictará, de forma expresa, las acciones de seguridad a seguir.
- Durante la fase de ejecución, se prohíbe almacenar o acopiar tierras, materiales, etc., así como la aproximación de vehículos o maquinaria pesada a distancias menores de 4 m en torno al borde de la boca del pozo, para evitar derrumbamientos o hundimientos de tierras por sobrecarga. Se delimitará la “zona prohibida” señalizándola con bandas de material plástico o vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.
- En lo posible se evitarán los barrizales en el interior del pozo, si fuese preciso mediante bombeo de achique; no obstante, si aparecen barros, se utilizarán botas de seguridad de media caña.
- En tiempo de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará especialmente el comportamiento de los taludes, en prevención de derrumbamientos sobre los trabajadores. Se realizarán en su caso los achiques necesarios.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o inferior a los 2 m., se rodeará su boca con barandillas autoportantes tipo “ayuntamiento” en cadena, alternadas con cinta señalizadora de franjas de colores alternativos o esta cinta soportada sobre pies derechos. Si es igual o superior a los 2 m., se rodeará con una barandilla sólida de 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicadas en ambos casos a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento y cuando la profundidad del pozo sea igual o superior al 1,5 m., se entibará o encamisará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- En general debe entenderse aplicable la norma siguiente: los pozos de profundidad igual o superior a 80 cm. que deba mantener los taludes estables un tiempo será blindado en esa profundidad y se repetirá esta prevención cuantas veces sea necesario hasta alcanzar la profundidad requerida. El sistema de blindaje seleccionado dependerá de las condiciones del pozo: se ejecutará entubándolo, se extenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de acero de 22 mm de diámetro con 1 m de longitud hincados en el mismo a golpe de mazo o bien se tenderá sobre la superficie un gunitado armado de consolidación temporal de seguridad, para la protección de los trabajadores conforme se avanza en la excavación (según cálculo expreso que deberá realizarse si se selecciona este sistema). El método elegido lo indicará el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud o en las modificaciones posteriores que puedan surgir como consecuencia del desarrollo de la obra, incluyendo el cálculo realizado.

- Para pozos de más de 1,70 m de profundidad se vigilará la existencia de gases nocivos; en caso de detección se ordenará el desalojo inmediato en prevención de estados de intoxicación o explosión. Descartado el riesgo de explosión, el ingreso y permanencia se efectuará protegido con equipo de respiración autónomo o semi-autónomo. Se prohíbe expresamente utilizar fuego (papeles encendidos) para la detección de gases; ésta se efectuará mediante tubos calorimétricos, lámpara de minero, explosímetros,...
- Se tendrá especial y escrupuloso cuidado en vigilar las paredes de la excavación de la zona en la que existen edificios colindantes, procediéndose a su apuntalamiento, entibación y protección, en caso necesario.
- Para la ejecución de pozos a base de anillos y conos de hormigón prefabricados se utilizarán los aparejos de enganche de las piezas adecuados para realizar la tarea en condiciones de seguridad. En el momento de la colocación de los anillos y conos, no se situará ningún trabajador, en el interior del pozo zanja, bajo la carga elevada.

Acceso, permanencia o trabajos en el interior del pozo:

- Se prohíbe el acceso al interior de cualquier pozo a toda persona que no esté expresamente autorizada a trabajar en él.
- Al menos un trabajador vigilará desde el exterior y dará la voz de alarma en caso de emergencia, pudiendo trabajar como ayudante; este trabajador tendrá prohibida la entrada en el pozo. Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior del pozo desde que alcance una profundidad superior a 1,5 m.; hay que tener presente que dos o más personas pueden dar mejor la alarma que una sola en caso de accidente.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior poniendo el hecho en conocimiento del Jefe de obra y de la Dirección Facultativa.
- Los trabajadores que trabajen a más de 1,5 m de profundidad, permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, de modo que permita la extracción del operario tirando o, en su defecto, a su localización en caso de accidente ya que, en caso de derrumbamiento, el tiempo empleado en el rescate es fundamental.
- En pozos superiores a 60 cm de profundidad, el acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, metálica de mano, provista de zapatas antideslizantes y anclada en la superior al brocal de pozo, sobresaliendo 1 m sobre el borde de la boca y en su parte inferior. (Ver apartado de escaleras de mano).
- Picado de tierras a mano o refino de los cortes realizados en el terreno:
 - Se manejará el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes, poniendo las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico: se transmitirá de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno.
 - Se manejará la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes, poniendo la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil y la otra en el tercio inferior del astil o palo de la pala, se transmitirá de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y se levantará mejor la tierra.
 - Estas labores deberán hacerse con las piernas ligeramente flexionadas, para evitar los dolorosos lumbagos y las distensiones musculares (muñecas abiertas).

- Esta tarea puede hacer que se desmoronen las paredes de la excavación; si se sospechara que esto pudiera suceder, se abandonaría de inmediato el pozo y se comunicaría al Encargado de la obra, para proceder a su blindaje inmediato.
- No se retirarán las medidas de protección mientras haya operarios trabajando en el interior de la zanja.
- Se prohíbe la utilización de máquinas-herramienta accionadas por combustión o explosión en el interior del pozo, en prevención de accidentes por intoxicación.
- En caso de ser necesaria, la iluminación interior de los pozos se efectuará mediante portalámparas estancos anti-humedad alimentados mediante energía eléctrica a 24 V. Estos portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente, para evitar el riesgo de electrocución por permanecer en ambientes húmedos o mojados.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
- Considerando los problemas que comporta la falta de audición por uso de protectores auditivos, se emplearán martillos neumáticos o taladros de los modelos llamados “silenciosos” y se alejará lo más posible el compresor del tajo.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos, son lugares confinados con posible presencia de gases inflamables.
- Para evitar el riesgo de atrapamiento entre objetos durante la fase de ajuste de tuberías y sellado con morteros, en caso necesario se requerirá la ayuda de otro trabajador.
- El personal que deba trabajar cerca o en contacto con aguas fecales, deberá ser vacunado previamente con la vacuna contra el tétanos.

Protecciones colectivas:

- Barandilla sólida de 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio (a 60 cm.) y rodapié, con una resistencia de 150 Kg/m. lineal (si la profundidad es mayor de 2 m.).

Señalización:

- Cal o yeso blanco.
- Banda o cinta normalizada de material plástico o banderolas de plástico para señalización (sobre pies derechos).

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo) / con protectores auditivos (si se usan martillos neumáticos).
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos: debido a los problemas que comporta la falta de audición por uso de esta medida, se evitará en lo posible su uso, procurando reducir el nivel sonoro.
- Máscara anti-polvo de filtro mecánico recambiable.
- Equipo de respiración autónoma o semi-autónoma.
- Guantes de cuero flor y loneta / guantes impermeabilizados de goma o PVC.

- Muñequeras bien ajustadas, absorberán la vibración de las muñecas y se cansará menos quien las use; además se evitarán las lesiones de lumbago y distensiones musculares de los antebrazos.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de goma o de PVC de seguridad de media caña.
- Cinturón de seguridad clases "A" o "C".
- Faja de protección de cintura firmemente apretada: absorberá los esfuerzos del cuerpo y producirá menos fatiga a quien lo use.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Manguitos y polainas de cuero.

5.2.12. Losa, solera y urbanización con bordillos

Se procederá a realizar un refino superficial con la pala cargadora, se colocarán los bordillos (de baldosa, adoquín), cuneta badén, ríoglas y sumideros y a continuación se realizará el vertido del hormigón con un acabado raseado o fratasado.

Se pueden emplear diversos sistemas para el vertido del hormigón: vertido directo por canaleta, vertido por cubilote o cangilón y vertido mediante bomba de hormigonado. Se considera como más apropiado el vertido directo por canaleta siempre que sea posible, utilizando la bomba de hormigonado únicamente en las soleras interiores a las que no pueda acceder el camión hormigonera (zonas con puertas estrechas).

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a explanación de tierras, trabajos con ferralla, la maquinaria empleada: retroexcavadoras, palas cargadoras, rodillo, moto-niveladora, camión dúmper, camión hormigonera, máquinas-herramientas (radial, vibrador de hormigón, sierra circular, taladro...), herramientas manuales, y dependiendo del sistema de vertido de hormigón utilizado el apartado correspondiente: vertido directo por canaleta, vertido por cubilote o cangilón y vertido mediante bomba de hormigonado (incluida la bomba para hormigonar autopropulsada).

Actividad: LOSA, SOLERA Y URBANIZACIÓN CON BORDILLOS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: pozos, arquetas o zanjas abiertos, colocación de tapas...	X			X	X		X			X			
Pisadas sobre objetos: armado, objetos punzantes, falta de orden...	X			X	X	X			X				
Golpes, choques o cortes por objetos o herramientas, incluso heridas punzantes, especialmente en las extremidades: corte de madera, manipulación del acero...	X				X	X			X				
Proyección de partículas (gotas de hormigón, trozos de madera, de bordillos proyectados al cortar...) a los ojos.	X				X		X			X			
Atrapamiento o aplastamiento de miembros: montaje y desmontaje de la canaleta, corte, transporte y colocación de bordillos...	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos: guía de la canaleta, trabajar agachado, mover bordillos...		X			X		X			X			
Exposición a contactos con la energía eléctrica: dispositivos eléctricos de las herramientas en mal estado.	X			X			X			X			
Afecciones reumáticas: trabajos en ambientes húmedos.	X				X	X			X				
Dermatitis: contactos con el hormigón, mortero y lechada de cemento.	X				X	X			X				
Ruido y polvo ambiental: durante el corte del hormigón, bordillos...		X		X	X	X			X				
Vibraciones: por manejo de agujas o reglas vibrantes o helicópteros.		X		X	X	X			X				
Los derivados de la utilización de máquinas y tráfico rodado.													

Medidas preventivas:

- Esta actividad comenzará con la limpieza de la zona y la comprobación del buen estado del área de trabajo. Los materiales desechados se depositarán siguiendo las directrices indicadas para los acopios de la obra.
- Se delimitará la zona con cinta señalizadora.
- Los tableros de encofrado de las losas deben tener la suficiente resistencia y estabilidad para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a los que será sometido. Antes del hormigonado se revisará el estado del encofrado, acuñamiento, puntales, etc.
- Siempre que sea necesario se utilizarán ganchos de grúa o Manitou para el manejo de cargas (tableros, puntales, armaduras...).
- El camión hormigonera circulará dentro de la obra a velocidad reducida, estableciéndose de forma anticipada el recorrido.
- Antes de comenzar el vertido del hormigón se limpiará de nuevo la zona: en este momento habrá especialmente puntas, restos de madera, redondos, alambres, etc.
- Se instalarán planchas de madera sobre las parrillas de ferralla, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- El encargado del equipo de hormigonado vigilará y hará cumplir las normas de seguridad.
- Se pueden emplear diversos sistemas para el vertido del hormigón de la losa, solera y urbanización: vertido directo por canaleta, vertido por cubilote o cangilón y vertido mediante bomba de hormigonado. Se considera como más apropiado el vertido directo por canaleta siempre que sea posible, recomendándose la utilización de la bomba de hormigonado únicamente en las soleras interiores a las que no pueda acceder el camión hormigonera. Se recomienda el vertido mediante bomba para el hormigonado de las losas.
- Un trabajador guiará al conductor haciéndole señales preestablecidas. Este señalista se situará en una zona sin riesgo de atropello, atrapamiento o golpeo.

- Se prohíbe a todos los trabajadores situarse en la parte posterior del camión de hormigonado, para evitar atropellos.
- El conductor del camión realizará señales acústicas cuando esté realizando maniobras hacia atrás si no está equipado con pitido automático de marcha atrás.
- Las ruedas del camión hormigonera nunca quedarán a menos de 2,5 m de cualquier corte del terreno. Se colocarán topes de final de recorrido.
- El montaje y desmontaje de la canaleta se realizará con el camión parado.
- Para hormigonar una zona en la que haya huecos (arquetas, pozos...), es necesario retirar las tapas provisionales de dichos huecos; para evitar el riesgo de caída a los mismos, justo después de retirar la protección se enrasará la zona, trabajando desde el hueco hacia fuera, y dejando las proximidades del hueco rematadas, para que nadie deba acercarse al mismo; se señalizará las zonas con huecos con vallas tipo ayuntamiento y cintas con la indicación de no pasar (que evitarán también que se pise en el hormigón fresco, estropeando el trabajo). Las tapas se repondrán (las provisionales o las definitivas) tan pronto como las condiciones del hormigón lo permitan.
- El vibrado del hormigón de la losa se realizará desde el interior de la misma, con el trabajador subido en la plataforma de madera colocada en la parte superior de la ferralla de dicha losa.
- El enrasado del hormigón (con regla o regla vibratoria) se realizará desde el interior de la solera o urbanización.
- El vibrador lo manejará un operario con la suficiente experiencia en esta tarea.
- Cuando el nivel de luz sea reducido, los trabajos de hormigonado se pararán hasta que las condiciones permitan continuar.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas que no sean de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Se habilitará personal cualificado para las labores de señalización durante las tareas a realizar en la propia calzada.

Colocación de bordillos:

- Cuando se esté en fase de pavimentación en un lugar de paso o comunicación interna de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales.
- Cuando se lleven los pallets a la zona de montaje, se colocarán lo más próximos posible que su lugar de ubicación definitiva, en lugares que no obstaculicen las vías de circulación de la obra.
- Estas piezas son generalmente muy pesadas, por lo que se transportarán, siempre que sea posible, con la ayuda de algún medio mecánico que haga el trabajo manual menos costoso.
- El corte de las piezas se ejecutará, siempre que sea posible, por vía húmeda, para evitar trabajar en ambientes pulverulentos. Si el corte se realiza en vía seca con sierra circular, el cortador se colocará a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte.

Protecciones colectivas:

- Señales acústicas de marcha atrás en camiones y máquinas.

- Banda de señalización de peligro acotando las zonas de trabajo (hasta pulido) y para delimitar zonas de circulación para los camiones hormigonera.
- Mantener durante toda la jornada buenos niveles de luz.
- Plataformas cegando los pozos de registro, para evitar las caídas.

Equipos de protección personal:

- Chaleco reflectante (siempre que haya máquinas o vehículos presentes).
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (en prevención de golpeo con la canaleta).
- Gafas o pantallas de seguridad anti-impactos (cuando sea necesario: corte de armaduras, vibrado de hormigón...).
- Mascarilla contra el polvo.
- Tapones anti-ruido (se recomiendan para exposiciones prolongadas a labores de corte).
- Guantes de cuero (colocación de armaduras y piezas prefabricadas y bordillos) / guantes nitrilo, P.V.C. o de loneta impermeabilizada.
- Calzado de seguridad (con puntera y plantilla resistente) / botas de seguridad impermeables de goma de caña alta.
- Fajas contra los sobreesfuerzos / cinturón lumbar.
- Los trabajadores encargados del manejo del hormigón irán provistos de los EPI's destinados a evitar el contacto directo de cualquier parte de la piel con el hormigón.

5.2.13. Maquinaria y equipamiento.**5.2.13.1. Recepción y montaje de maquinaria, recipientes y depósitos.**

En ocasiones los equipos llegan a la obra y lo único que hay que hacer es colocarlos. En otras ocasiones, los equipos llegan a la obra en piezas o elementos más pequeños que se van ensamblando mediante tortillería, según los manuales de montaje, hasta tener el equipo montado o pre-montado, momento en el que se procede a su elevación y colocación en el lugar de ubicación definitivo. Se intenta realizar el mayor número de operaciones en el suelo.

Todas las operaciones de instalación de grandes elementos se resumen en los siguientes pasos, que se repiten independientemente del tipo de elemento que se trate, estos son: limitación e inspección de la zona reservada para la tarea de montaje y colocación, descarga de materiales de la góndola, izado, posicionamiento, nivelación en su emplazamiento e inspección, limpieza y entrega al cliente. Los elementos se izarán, trasladarán y colocarán en su lugar final de ubicación utilizando para ello ganchos de grúa.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manipulación manual de cargas, manejo de cargas con gancho de cuelgue, pequeñas máquinas-herramienta eléctricas manuales (taladros portátiles, atornilladoras, amoladoras eléctricas, radial, etc.), herramientas manuales (tijeras de mano, llaves, martillos, etc), equipos de soldadura por arco eléctrico (normalmente sólo en caso de reparación) y medios auxiliares para realizar los trabajos en altura (preferiblemente plataformas elevadoras para personas tipo tijera o cestas hidráulicas), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: RECEPCIÓN Y MONTAJE DE MAQUINARIA, RECIPIENTES Y DEPÓSITOS.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas a distinto nivel: empujón por penduleo de la carga en sustentación a gancho de grúa, arrastre por la carga que se recibe, salto desde la caja del camión de transporte al suelo de forma descontrolada...	X			X	X		X			X					
Caída de piezas desprendidas del gancho de grúa, desplome o vuelco de piezas en fase de montaje o pre-instaladas: presentación o afianzamiento insuficiente o incorrecto, eslingado incorrecto...															
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X						
Golpes a las personas por el transporte de grandes piezas en suspensión a gancho de grúa.	X			X			X			X					
Cortes, golpes, pinchados o erosiones: por manejo de herramientas manuales o máquinas herramienta (tijeras, alicates...), piezas metálicas u objetos, manipulación de guías, alambres y cables...	X				X	X			X						
Proyección de fragmentos o partículas: ajustes...	X				X		X			X					
Atrapamientos: por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho, durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas...	X				X	X			X						
Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas	X				X	X			X						
Sobre esfuerzos: guía de piezas, manejo de guías y cables...	X				X	X			X						
Los propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural.															

Medidas preventivas:

- No se trabajará simultáneamente a dos niveles diferentes, para prevenir las caídas de objetos de un nivel a otro.
- En el caso de la maquinaria: se seguirán en todo momento las indicaciones realizadas por el fabricante para los procesos de recepción, instalación y puesta en funcionamiento.
- Todas las piezas de gran tamaño o peso se izarán por medio del gancho de grúa, reservándose la manipulación manual para las piezas pequeñas y poco pesadas del proceso de montaje.

Guía de montaje:

- Se comprobará que los accesos y la zona designada para la descarga y montaje se encuentran delimitadas con cinta señalizadora y libres de obstáculos: se eliminarán de la zona todos los elementos ajenos al montaje (materiales o herramientas que puedan entorpecer u obstaculizar las maniobras): orden y limpieza.
- Se delimitará la zona de tránsito de las cargas mediante cinta señalizadora y se colocará la señal de “peligro de caída de cargas”, en prevención de un posible desplome. A esta zona sólo tendrán acceso las personas que acompañan o guían la carga (con cabos de gobierno, nunca con las manos).
- Antes de iniciar la tarea de montaje deben conocerse las características de la pieza en cuanto a peso exacto, diámetro, longitud y la situación de los elementos previstos para izado, volteo y manipulación. Se verificará toda esta información en la pieza. Se comprobará que tanto la pieza como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el movimiento son capaces de resistir la carga y se encuentran en perfecto estado de

conservación y funcionamiento. Por último, se seleccionarán los estrobos según las características, comprobando la etiqueta situada en las gazas y exentos de todo tipo de materia ajena y extraña a los mismos.

- Se soltarán los elementos de fijación del equipo sobre el camión, que aseguraron un transporte sin movimientos.
- Se colocarán los elementos de izado (estrobos, eslingas, grilletes...) en los lugares destinados para esta función (en el caso de los depósitos: orejetas de izado, conexión central, conexión inferior, orejeta de retenida, parte de la ménsula) y se verificará que todos los útiles de fijación están perfectamente colocados y sujetan la pieza. Para los depósitos: el embragado de las piezas se hará mediante grilletes, cuando esto no fuera posible, los estrobos se protegerán con cantoneras o se utilizarán de un material neutro resistente que no dañe o ensucie la superficie del perfil o recipiente.
- En el caso de los depósitos: se realizará el izado en horizontal del depósito con dos elementos de izado; se elevará el depósito desde la parte superior (techo) reteniendo la parte inferior (patas, base) del mismo y se soltarán los amarres colocados en la parte inferior del depósito. La grúa de mayor potencia trasladará el equipo, en vertical (no en oblicuo), desde la zona de descarga y volteo hasta la vertical de la zona donde se deba asentar.
- Las maniobras de izado y transporte de piezas las realizará un equipo de tres personas: dos de ellos gobernarán la pieza mediante cabos de control, siguiendo las instrucciones del tercero, que guiará la maniobra. Se extremarán las precauciones para evitar cualquier golpe del elemento que se transporta contra la estructura de apoyo.
- El izado se realizará de forma continua y sin tirones para evitar daños o deterioros, con una altura suficiente para librar el camión de transporte. Los movimientos realizados hasta que la pieza apoye sobre el firme se harán de la forma más sincronizada posible, con maniobras lentas y sin tirones, ya que se trata de elementos con gran inercia.
- Cuando se llega a la vertical de la zona de ubicación, se descenderá el elemento y se presentará con la orientación indicada en el plano de implantación. Antes de descolgar la pieza del gancho de la grúa y sin descuidar los cabos, se procederá a la nivelación. Concluido el montaje definitivo, se desprenderá el gancho.
- Completado el proceso de montaje, los operarios procederán a realizar la limpieza de las zonas intervenidas y una inspección final, comprobando de que el equipo se ha colocado según el plano de planta y se han montado todos los accesorios.

Señalización:

- Bandas señalizadoras de material plástico.

Equipos de protección personal:

- Casco tipo "N".
- Gafas o pantalla facial -trabajos con amoladoras eléctricas-.
- Mascarilla -en caso necesario-.
- Protectores auditivos -en caso necesario-.
- Guantes de cuero / Guantes de cuero flor loneta.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y serraje con suela de material plástico sintético).

- Cinturones de seguridad tipo “A” o “C” -dependiendo de las necesidades del montaje-.
- Cuerdas de vida o “punto fuerte” de amarre -dependiendo de las necesidades de montaje-.
- Cuerdas auxiliares: guía segura de cargas.

5.2.13.2. Montaje de secadero y mecanización de tolva, secadero, silo y nave.

El montaje se realizará de acuerdo con el siguiente orden:

- ⇒ Montaje del silo (mirar apartado correspondiente).
- ⇒ Montaje del secadero: se comenzará con el montaje de bloques de dos en dos cajas de secadero, dando forma a los cajones de calor y frío ensamblando los paneles previsto a tal fin, dando previamente un cordón de silicona de estanqueidad. Se montará la pasarela de servicio y, una vez preformados los cuerpos, se procederá a izarlos con grúa y montarlos para formar el secadero. Se realizará el montaje de los aislamientos térmicos, ventiladores, quemador y, por último, de los elementos de control.
- ⇒ Mecanizado de la instalación: lleva el material de la tolva al secadero, de éste al silo y de éste hasta la nave.
 - Montaje de la prelimpia y aspirador de polvo: se monta primero la plataforma de soporte, a continuación se posa sobre ella, mediante grúa, la máquina prelimpia, se monta el aspirador y las conexiones de tuberías y, por último, se cuelgan las tolvas y equipos de aspiración de polvo en pie de elevadores..
 - Montaje de elevadores: se realizará en dos fases una de ellas en el suelo, en la que se montarán los tramos de elevador (dos cabezales con su plataforma doble junto con caña de dos metros y los tubos cuadrados de salida con sus válvulas) con la plataforma, dejando colgados (sin desplegar) los cables de vientos; por otra parte se montará un tramo doble con su tramo de escalerilla previsto y el soporte de pasarela de acceso. Montado el tramo base, se procede al izado del tramo intermedio. La segunda fase comprende el izado del tramo doble, dejándolo apoyado por un extremo en la primera plataforma del secadero y por el otro en el suelo. Se iza el cabezal y desde la plataforma del secadero se empalma el tramo en ella apoyado con la escalerilla y plataforma de servicio y, una vez colgado, se le añaden por debajo el resto de elementos. Los elevadores se izarán con los vientos colocados de forma que se pueda atar una vez subidos, y el soporte necesario para la pasarela de servicio de acceso, de forma de ésta se monte y se fije con facilidad a continuación. El montaje de los tubos de caída se hará con los vientos ya instalados, midiendo previamente las distancias a cordel y preparando en la solera el conjunto de cada tramo de tubo y accesorios, así como los apoyos que se precise para su montaje en cada elemento receptor, e izándolos luego con la grúa. Izado y montado el cabezal, se procede a la colocación de la plataforma de servicio. Para informar de forma más detallada sobre el montaje del elevador, el Contratista adjuntará las instrucciones del fabricante, en castellano.
 - Montaje de cinta y transportadores: (mirar apartado correspondiente) los hay de suelo y aéreos en el interior de la nave y sobre el secadero y el silo.
 - Montaje de sinfines, tuberías y conexiones del circuito: (mirar apartado correspondiente) se preparan en el suelo, se ensamblan los sinfines y se introducen los sinfines en su hueco previsto, se ejecutan los tubos en altura y se izan y unen los

tubos a las máquinas y accesorios en altura, cerrando los circuitos con los accesorios suministrados. Re realiza una revisión general y se finalizan los remates.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a soldadura, manipulación manual de cargas, manejo de cargas con gancho de cuelgue, maquinaria (camión grúa, camión de transporte), pequeñas máquinas-herramienta eléctricas manuales (grupo electrógeno, taladro, atornillador, amoladoras eléctricas, radial, soldadora eléctrica), herramientas manuales, medios auxiliares (plataformas elevadoras para personas y cestas hidráulicas tipo “jirafa”) e instalación eléctrica provisional de obra, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: INSTALACIÓN DE SECADERO Y MECANIZACIÓN DE TOLVA, SECADERO, SILO Y NAVE.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caidas desde altura	X				X		X			X					
Caída de objetos por derrumbamiento de elementos metálicos punteados con soldadura	X				X			X			X				
Caída de objetos desprendidos de ganchos de grúa	X				X		X			X					
Golpes o cortes por penduleo, a personas durante el transporte, por objetos y útiles especialmente en manos y piernas...	X				X	X			X						
Proyección violenta de partículas o gotas.	X				X	X			X						
Atrapamiento de miembros por objetos pesados	X				X	X			X						
Sobreesfuerzos	X				X	X			X						
Quemaduras	X				X	X			X						
Contactos con energía eléctrica		X			X	X		X			X				
Incendio	X				X				X						

Medidas preventivas:

- Se prohíbe el acceso del personal y maquinaria ajeno a la instalación de montaje a la zona limitada de montaje.
- El Encargado de la obra revisará el buen estado de la escalera con sus guardacuerpos y la fijación de las pasarelas diariamente y al volver al tajo, antes de que sean utilizadas.
- Se preverán los desplazamientos de la grúa y plataformas móviles, coordinándolos con la posición de los instaladores.
- No se realizarán trabajos de montaje en altura, izados de la torre ni con la grúa con viento superior a 25 Km/h.
- Se prestará especial atención a la colocación de las eslingas y a la prueba de posicionamiento de la carga a nivel inferior a 1 m., antes de proceder a su izado.
- Se prohíbe trepar por la estructura, para lo que se han previsto las escalerillas provisionales del elevador y la utilización de las de silos y secaderos.

Plumas de montaje con tácteles para silos:

- Consiste en montantes de apoyo a solera con ganchos para eslingas de vientos a fijar en solera, en forma de tripié, con una altura superior a 3 virolas de silo, con una roldada en la punta para situar el tráctel al lado contrario a la eslinga de izado, que lleva un gancho en su extremo. La capacidad de izado viene condicionada y definida en el tráctel de izado y su número.
- Las plumas se sujetan en posición vertical con cierta contraflecha, mediante al menos cinco vientos de cable fijos a la solera.

- El manejo del conjunto requiere una coordinación que asegure el reparto de la carga y la toma de decisiones sobre la velocidad límite del viento a soportar según la altura del silo.

Polipastos de tensado de banda de cangilones:

- Consiste en dos piezas que se solidarizan a los extremos de la banda a tensar, con roldadas de guía de la sogá o silga que efectúa la carrera de tensión. En las instrucciones de montaje del elevador se puede ver el conjunto de actuación.

Protecciones colectivas:

- Líneas de vida.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad / Pantallas de protección facial anti-impacto.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela de material antideslizante.
- Guantes de tacto.
- Arnés de seguridad con doble mosquetón de bloqueo automático.
- Cinturón de protección dorso lumbar.
- Soldadores: equipo precisado en el apartado correspondiente a soldadura

5.2.13.3. Montaje de báscula.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a soldadura, manipulación manual de cargas, manejo de cargas con gancho de cuelgue, maquinaria (camión grúa, camión de transporte), pequeñas máquinas-herramienta eléctricas manuales (grupo electrógeno, taladro, atornillador, amoladoras eléctricas, esmeril, radial, soldadora eléctrica), herramientas manuales (martillo, llaves, roscadora manual, etc.) e instalación eléctrica provisional de obra, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: MONTAJE DE BÁSCULA.				Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X			X		X			X				
Caídas a distinto nivel	X			X	X		X			X			
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales	X				X	X			X				
Caída de objetos desprendidos de ganchos de grúa	X				X		X			X			
Golpes o cortes por penduleo, a personas durante el transporte, por objetos y útiles especialmente en manos y piernas...	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas o gotas.	X				X	X			X				
Atrapamiento entre piezas pesadas		X				X	X			X			
Sobreesfuerzos	X				X	X			X				
Quemaduras	X				X	X			X				

Medidas preventivas:

- Planificar las distintas fases del trabajo antes de iniciarlo.

- Se descubrirán los huecos interiores de la báscula durante su montaje lo imprescindible para la realización del trabajo.. Si fuera necesario dejarlos al descubierto, se señalarán, para evitar caídas.
- Nunca se dejarán elementos con riesgo de desplomarse. Se fijarán adecuadamente en todo momento.
- Se considera necesario disponer de al menos 200 lux , para realizar este trabajo.
- Se mantendrá despejada en todo momento la zona de maniobra de al grúa y de la carga transportada hasta su colocación. El gruísta se asegurará de la estabilidad de la carga antes de iniciar la maniobra.

Señalización

- Cinta señalizadora.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla anti-puntas.
- Guantes de cuero.

5.2.13.4. Cinta transportadora móvil de suelo y aérea.

Actividad: CINTA TRANSPORTADORA MÓVIL.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída desde altura: utilizar la cinta para acceder a lugares altos...	X			X			X			X					
Caída de objetos desprendidos: por eslingado incorrecto...	X			X			X			X					
Desplome de la máquina por bloqueo o posición poco estable.	X			X			X			X					
Cortes, golpes, erosiones y pinchazos: por manejo de materiales, piezas metálicas y herramientas, manipulación de guías y cables...	X				X	X			X						
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o piezas pesadas: durante el montaje, ajustes de los componentes, vuelco de máquinas...	X			X			X			X					
Sobre esfuerzos: transporte de materiales, manejo de guías y cables u objetos pesados...	X				X	X			X						
Riesgos eléctricos: cables y máquinas eléctricas utilizadas en mal estado, durante la puesta en funcionamiento...		X		X	X	X				X					

Medidas preventivas:

- Se prohíbe utilizar la cinta para acceder a lugares altos.
- La cinta transportadora de suelo se monta directamente según los manuales suministrados por el fabricante.
- La cinta transportadora aérea: una vez montados los soportes de los elementos, se montará la pasarela de servicio (montando a la vez las barandillas que protegen de caídas), a continuación se izará y fijará la cinta transportadora longitudinal, sin banda, en elementos de longitud no superior a 8 m., para ser acoplada desde la pasarela de servicio (aún existiendo barandilla protectoras, todos los trabajos se realizará con el arnés de seguridad atado a un punto firme). A continuación se colocarán los equipos y tuberías aéreas, y por último se realizarán las conexiones de tuberías. Para el acceso a la citada pasarela se ha previsto una escalerilla provisional en el muro de la nave.

Durante la puesta en marcha:

- Se conectarán a tierra las partes metálicas de la estructura de sustentación y la carcasa del cuadro eléctrico de la cinta transportadora, para prevenir el riesgo por contacto con la energía eléctrica.
- Se comprobará que el cuadro eléctrico de la cinta contiene, como mínimo, un interruptor de sobre intensidad (magneto-térmico) y un disyuntor diferencial adecuado para el voltaje de suministro eléctrico, en combinación con la toma de tierra de las partes metálicas de la máquina (también puede resolverse directamente desde el cuadro general).
- Antes de poner en funcionamiento la cinta transportadora se comprobará que las ruedas están trabajadas, frenadas o calzadas, en prevención de los riesgos por movimientos imprevistos.
- Se prohíbe cambiar o ajustar la posición de la cinta transportadora conectada a la red eléctrica, para evitar el riesgo de contactos con la energía.
- Se prohíbe realizar la limpieza de la cinta con ésta en funcionamiento, en prevención de atrapamientos.
- La cinta estará dotada de la siguiente señalización preventiva:
 - Peligro de atrapamiento: rótulo instalado junto a cada tambor de arrastre.
 - Peligro de electricidad: señal normalizada instalada sobre la carcasa protector de los motores y sobre la puerta del cuadro eléctrico.
 - Prohibido tocar la cinta en movimiento: rótulo ubicado junto a la cinta.
- Al personal encargado de colocar y probar la cinta transportadora se le entregará las siguientes normas de seguridad. Se presentará el recibí a la Dirección Facultativa o al Recurso Preventivo:
 - No intente utilizar la cinta transportadora si no está expresamente autorizado a ello.
 - No manipule la cinta en ningún caso, especialmente si está en funcionamiento.
 - Haga la limpieza de los tambores de arrastre mediante una barra con lengüeta rascadora para tal fin. Evite martillar los tambores, descentrará los ejes y la cinta tendrá pérdidas. Correrá un riesgo innecesario.
 - Antes de poner en marcha la cinta cerciórese de que está suficientemente inmovilizada la estructura de sustentación.
 - Antes de poner en marcha la cinta, revise que las mordazas de las ruedas están en posición de aprieto e inmovilización.
 - No intente cambiar de posición la máquina conectada a la red eléctrica, puede recibir descargas de energía.
 - Si debe cambiar de posición la cinta solicite ayuda, evite sobreesfuerzos.
 - No intente reparar la cinta si observa alguna anomalía.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad de Ioneta con puntera reforzada y suela de material plástico sintético.
- Guantes de cuero / guantes de goma o de P.V.C.

- Botas de goma o de P.V.C.

5.3. CLASIFICADOS POR OFICIOS

5.3.1. Trabajos de vertido de hormigón

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a las operaciones a realizar y los medios a emplear para cada situación, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: TRABAJOS DE VERTIDO DE HORMIGÓN.				Lugar de evaluación: sobre planos											
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída de personas a distinto nivel: superficie de tránsito peligrosa, empuje con la canaleta, cubo o manguera por movimientos fuera de control, desde lo alto de la cuba o desde la escalera de acceso a la tolva de carga durante las operaciones de inspección y limpieza...	X			X	X		X			X					
Caída de objetos a distinto nivel: hormigón sobre trabajadores situados bajo la trayectoria de los equipos de descarga...	X			X	X		X			X					
Rotura, reventón o hundimiento de encofrados, fallo de entibaciones...	X			X			X			X					
Choques contra objeto móviles: canaleta, cubo o cangilón...		X		X	X	X				X					
Golpes o cortes por objetos o herramientas: manejo de la canaleta de salida, transporte y colocación de las canaletas auxiliares, giro de la canaleta, cubo o cangilón, empujón a los operarios guía (puedan caer)...	X				X	X			X						
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X		X			X					
Atrapamiento o aplastamiento de miembros: camión hormigonera: con la canaleta (más frecuente en el montaje, desmontaje o despliegue), basculamiento del canal de vertido del camión hormigonera... Con el cubo: falta de mantenimiento, mecanismo de apertura, recepción, fallo del sistema de transporte...	X				X		X			X					
Sobreesfuerzos o lumbalgias: guía de la canaleta, el cubo, parar a brazo el penduleo del cubo...	X				X	X			X						
Contactos eléctricos directos o indirectos.	X			X	X	X			X						
Dermatitis por cementos: contactos con el hormigón.	X				X	X			X						
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	X			X	X	X			X						
Afecciones reumáticas: trabajos en ambientes o sobre superficies húmedas o mojadas...	X				X	X			X						
Lumbalgias por sobreesfuerzos y posturas inadecuadas	X				X		X			X					
Vibraciones por manejo de agujas vibrantes o trabajos próximos a ellas: lesiones osteo-articulares.		X			X	X			X						
Los derivados de la tarea para la que se está realizando el vertido del hormigón y el entorno de trabajo.															

Medidas preventivas:

- La maniobra de vertido será dirigida por el Encargado, que vigilará que no se realicen maniobras inseguras. Para estos trabajos estará presente el Recurso Preventivo.
- Antes de iniciar el hormigonado de una determinada zona, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen equipo de vertido de hormigón.
- Para evitar las quemaduras que produce en la piel el contacto directo con el hormigón, los trabajadores encargados de repartir y vibrar el hormigón deberán ir provistos de los equipos de protección individual necesarios evitar el contacto directo de cualquier parte de la piel con el hormigón: guantes impermeabilizados, botas de PVC de media caña y si el

operario lo desea, mandil impermeable; además los encargados de vibrar el hormigón, llevarán los equipos de protección individual especificados en dicho apartado.

- Siempre que exista riesgo de caída desde altura, se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos” en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Banda señalizadora de colores amarilla y negra que rodee la zona de trabajo.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero / guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad (puntera y plantilla reforzada y suelas antideslizantes) / botas de seguridad de goma o P.V.C. de caña alta.
- Cinturón antilumbago.
- Cinturón de sujeción y/o antiácidas -en caso preciso-.

NOTA: Este se completa con el estudio realizado para el tipo de vertido de hormigones concreto que se indica a continuación: mediante canaleta, por cubos mediante el gancho de la grúa o por bombeo y la actividad desarrollada en el vertido de hormigón.

Vertido directo de hormigón mediante canaleta, deberá cumplirse además:

- Como normal general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación (zanja, zapata...), para evitar sobrecargas y, en consecuencia, el riesgo de derrumbamiento de la excavación y la caída del camión. Por ello, se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera.
- Previamente al inicio de vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras, de esta manera se elimina el riesgo catastrófico de atropello de personas o de caída del camión
- Los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones posicionamiento, marcha atrás y vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas; el señalista se situará en una zona donde no exista riesgo de atropello, atrapamiento ni golpeo por la canaleta.
- El montaje y desmontaje de la canaleta se realizará con el camión parado. Para colocar sus tramos se sujetarán por sus asideros, para evitar atrapamientos.
- Se prohíbe a los trabajadores que se sitúen en la parte posterior del camión hormigonera (especialmente durante el retroceso) para evitar posibles atropellos.
- Se prohíbe situarse en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- La cadena de seguridad que sujeta la canaleta se retirará después de situar ésta en posición de descarga.
- Los operarios que manipulen las canaletas desde la parte superior de zanjas abiertas evitarán, siempre que sea posible, permanecer a una distancia inferior a 60 cm. del borde

de la zanja. Si el desnivel es superior a 1,30 m., se instalarán barandillas sólidas en dicho frente, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

- Cuando se proceda a desplegar la canaleta, el operario nunca se situará en la trayectoria de la misma.
- La canaleta será dirigida por dos operarios.
- Si es necesario pequeños desplazamientos del camión hormigonera para sucesivas descargas, el hormigonado se realizará desplazando el camión hacia delante y con la canaleta inmovilizada con el mecanismo correspondiente. Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón.
- Una vez terminadas las descargas, se desmontarán las canaletas auxiliares, inmovilizando el resto para llevar el camión hormigonera a la zona de limpieza. La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará lejos de los tajos, en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de exponer a personas a riesgos innecesarios.
- Todos los trabajadores llevarán casco en prevención del golpeo con la canaleta.

Vertido de hormigón mediante cubo o cangilón mediante el gancho de la grúa, deberá cumplirse además:

- Se suspenderán las tareas de hormigonado bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Se señalará mediante trazas en el suelo, “cinta señalizadora” o “cuerda de banderolas” las zonas batidas por el cubo y se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas, para evitar golpes por fragmentos desprendidos.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas, fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- La guía del cubo se realizará con dos cabos de guía segura de cargas que penden del citado cubo, para ayudar a su correcta posición de vertido, usando además guantes protectores. Se prohíbe expresamente guiarlo, pararlo o recibirlo directamente con las manos, en prevención de golpes o caídas por movimiento pendular o empujón dado por el cubo y atrapamientos de las personas.
- A la llegada del cubo, el Jefe de Maniobra ordenará desalojar la zona del vertido, ubicándose los trabajadores a no menos de 2 m. de distancia, para evitar los riesgos intolerables de golpes y atrapamientos de las personas. Dará la orden de regresar cuando el cubo esté parado sobre la zona en la que debe ser vertido.
- La apertura de la tolva de vertido del cubo de hormigonado se efectuará cuando éste penda sin penduleo a una distancia en torno a los 60 cm. sobre el nivel de vertido.
- Se procurará no golpear con el cangilón los paneles de encofrado ni las entibaciones.
- Se usarán guantes protectores durante todo el proceso. El accionamiento de los mecanismos de apertura del cubo para el vertido y el cierre, se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello con las manos (protegidas con guantes impermeables). La cuerda de control del mando de vertido no se enrollará en torno a los dedos o muñeca, ya que si la cuerda atrapa al operario, lo más probable es que éste sea proyectado de manera violenta hacia el exterior.
- Se prohíbe transportar personas en el cubo.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta; se señalará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible para no sobrepasar la carga admisible.
- Se prohíbe expresamente al maquinista dar el “tirón de izada” del cubo al mismo tiempo que se descarga el hormigón (se producen movimientos de péndulo vertical sumamente peligrosos, causa de riesgos intolerables).
- Se prohíbe asir el cubo mientras abre la tolva, ya que al descargar el hormigón disminuye el peso total del cubo y, en consecuencia, el cubo asciende de manera brusca, pudiendo arrastrar al operario al exterior y hacerle caer desde altura por tirón vertical del cubo de servicio del hormigón.
- Para evitar los riesgos por conjunción de maniobras, se prohíbe accionar la maquinaria de extensión y vibrado durante las maniobras de aproximación, vertido de hormigón y despedida del cubo. Asimismo, se prohíbe permanecer o trabajar bajo la vertical del cubo en suspensión a gancho.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.

Vertido de hormigón mediante bombeo, deberá cumplirse además:

NOTA: Considerar incluidos el apartado referido a bomba para hormigón autopropulsada, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Además se considerarán las siguientes medidas preventivas:

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un trabajador especialista y deberá realizarse con las máximas precauciones, en prevención de accidentes por “tapones de hormigón” y “sobrepresiones internas”. El equipo encargado de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Se eliminarán los codos de radio pequeño del trazado de la tubería para ayudar a evitar los “tapones de hormigón” en su interior; especialmente antes de proceder a desmontarla.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes más susceptibles de movimiento, para evitar los movimientos de la tubería y los golpes por reventón.
- Antes de hormigonar, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida con el fin de evitar “atoramientos” o “tapones” que podrían ocasionar el reventón de la tubería. Después de hormigonar se lavará el interior de los tubos de impulsión.
- Cuando el vertido requiera caminar por encima de la ferralla, con el riesgo de caída por tropiezo o empujón por la manguera, antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde andamios o plataformas elevadoras.
- La manguera terminal de vertido posee el resto de la fuerza residual de la acción de bombeo y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido, por lo que puede dominar la fuerza del trabajador de guía y hacerle caer por movimiento incontrolado; para evitarlo, la manguera será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez.

- El comienzo y cese de bombeo origina movimientos inesperados de la manguera que pueden hacer caer a los trabajadores de guía; para evitar este riesgo, se usará un código acústico que indique el principio y fin del hormigonado, por ejemplo: un toque largo = “comienza el bombeo”; tres toques cortos = “concluye el bombeo”.
- Para vertidos a distancia de gran extensión, se instalará una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito se realiza por proyección violenta. Los operarios amarrarán la manguera terminal a elementos sólidos, alejándose del radio de acción de su posible trayectoria, antes de iniciar el proceso, para evitar el riesgo de golpes; también está previsto usar la red de detención de la protección de la pelota, ya que su salida del circuito se realiza por protección violenta. Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En el caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por es fabricante. El libro de mantenimiento será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

5.3.2. Encofradores

Actividad: ENCOFRADORES.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caidas desde altura: fallo del encofrado, uso erróneo del medio auxiliar, pendulo de la carga...	X			X	X		X			X					
Cortes y erosiones en las manos: manipulación de la madera...	X			X	X	X			X						
Golpes por sustentación y transporte a hombro de tablas de madera.	X			X	X	X			X						
Pisadas sobre objetos punzantes.		X		X	X		X					X			
Cortes por manejo de la sierra circular.		X		X	X		X					X			
Proyección violenta de partículas o fragmentos: rotura de dientes de la sierra, esquirlas de madera...		X		X	X		X					X			
Contacto con la energía eléctrica: puentear las protecciones eléctricas de la sierra de disco, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos...		X		X	X		X					X			
Sobre esfuerzos: trabajos continuados en posturas forzadas, carga a brazo de objetos pesados...		X		X	X	X				X					
Alergias cutáneas por exposición al cemento															

Medidas preventivas:

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano seguras.
- Se prohíbe correr sobre los encofrados, sobre ellos se caminará, en su caso, a paso ligero, para evitar las alarmas infundidas en el resto del personal de la obra.
- Se instalarán listones contra los resbalones sobre los fondos del encofrado de madera de las losas inclinadas.
- Se cubrirán las esperas de ferralla de las losas inclinadas instalando tapones de presión sobre las puntas de los redondos, para eliminar el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.

- Se extraerán o remacharán los clavos existentes en la madera usada; los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada, para evitar accidentes de pisada sobre un objeto punzante o lacerante.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado, para eliminar el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Se prohíbe encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación de las protecciones colectivas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud (en el documento planos).
- Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos, estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Los acopios de placas de encofrar, tanto nuevas como usada, deben ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificadas y no estorbando los lugares de paso; el orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras, para permitir el paso entre ellos.
- El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía, desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

5.3.3. Soldadura: eléctrica / oxiacetilénica-oxicorte

La soldadura se obtiene por la fusión del metal de los elementos a unir, pudiendo realizarse con aporte de metal (con estaño, con soplete y arco) o sin aportación de metal (eléctrica por puntos, por inducción):

- ⇒ Soldadura eléctrica o al arco: la fusión del metal se produce por el calor generado por un arco voltaico que se hace saltar entre el electrodo y el metal base, pudiéndose alcanzar temperaturas que superan los 4.000°C. Puede ser con electrodo no consumible de grafito, con electrodo metálico consumible o por arco sumergido.
- ⇒ Soldadura autógena o por gas: unión de piezas metálicas mediante el calor aportado por la llama procedente de la combustión de un gas (en esta obra está previsto el acetileno) en presencia de un gas comburente (oxígeno), en un equipo denominado soplete, pudiendo utilizar o no metal de aportación; la llama obtenida es la oxiacetilénica, que puede alcanzar unos 3200°C. Se admite también la utilización de llamas de oxipropano, oxihidrógeno y oxigas natural.

Actividad: SOLDADURA: ELÉCTRICA (POR ARCO ELÉCTRICO) / OXIACETILÉNICA-OXICORTE.										Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caída desde altura	X			X	X			X			X				
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: no ejecutar los cordones de soldadura definitivos, mala soldadura...	X			X	X		X			X					
Golpes, cortes o heridas con objetos o herramientas.	X				X	X			X						
Proyección violenta de fragmentos o partículas, heridas en los ojos por cuerpos extraños: picado del cordón de soldadura, amolado, esmerilado, partículas incandescentes...		X			X		X				X				
Atrapamiento entre objetos: piezas pesadas en fase de soldadura, corte...	X				X		X			X					
Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados: piezas pesadas en fase de recibido y soldadura...	X				X		X			X					
Sobre esfuerzos: permanecer en posturas obligadas, sustentar objetos pesados...	X				X	X			X						
Quemaduras: impericia, despiste, vertido de gotas incandescentes sobre los trabajadores, proyección de partículas incandescentes, contacto con piezas calientes, llama o arco...		X			X	X				X					
Inhalación de vapores metálicos, gases de soldadura y partículas pesadas, atmósferas tóxicas o irritantes (soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada), contacto con humos de soldadura (metálicos procedentes de metales o aleaciones fundidas: Sn, Pb, Ag, Cu, Zn, etc., procedentes de los fundentes: fluoruros, cloruros, boratos, óxidos, etc.); bronquitis...		X			X		X				X				
Contacto cutáneo o ingestión de sustancias nocivas	X				X			X			X				
Atmósferas anaerobias producidas por gases inertes.	X				X		X			X					
Radiaciones no ionizantes: luminosas (daños en la retina, conjuntivitis aguda, cefaleas...), infrarrojas (cristalino opaco, conocido como "catarata del soldador"), ultravioletas (escasa en la soldadura con soplete e importante en los rayos del arco); lesiones en la piel y los ojos		X			X		X				X				
Incendio y explosión: soldar junto o en la vertical de materias inflamables o combustibles, piezas impregnadas con ellos...	X				X			X			X				
Los propios del lugar donde va a desarrollarse el trabajo: puede modificar el grado de riesgo, incluso añadir nuevos riesgos.															
En soldaduras eléctricas:															
Contacto con la energía eléctrica: circuito mal cerrado, tierra mal conectada, bornas sin protección, cables lacerados o rotos, deficiencias en el aislamiento...		X			X	X		X			X				
Riesgos químicos: radiación ultra violeta, NO _x y NO ₃ (reacción producida por aumento de temperatura que provoca la radiación UV que genera el arco), óxidos metálicos del metal base y de aportación (Fe, Mn, Ti, etc.), sílice, fluoruros, recubrimiento del metal base (galvanizado, cadmiado, etc.; óxidos de Pb, Cd, Zn, etc.), fosgeno, descomposición de productos desengrasantes derivados del Cl, gas protector... [muy variable].		X				X		X			X				
Radiaciones luminosas por arco voltaico en la soldadura eléctrica, por metal blanco: ceguera.		X				X		X			X				
En la soldadura oxiacetilénica-oxicorte:															
Explosión: tumbar las botellas de gases licuados, formación de acetiluro de cobre, vertidos de acetona, fugas de gas, utilizar mecheros para detectar fugas, retroceso de la llama, caídas, golpes o insolación de las botellas, impericia...		X			X			X			X				
Caída de botellas durante el transporte, por estar mal enganchadas durante su utilización o almacenaje...	X				X			X			X				
Riesgos químicos: asfixia por disminución del O ₂ del aire (consumido en la combustión del gas) o fugas de gas, CO por combustión incompleta, fugas de gases, NO _x (reacción producida por aumento de temperatura de la llama), humos metálicos del metal base, de aportación o recubrimientos...		X				X		X			X				

Medidas preventivas:

- Se prohíbe expresamente el acopio de sustancias combustibles (productos inflamables, combustibles, disolventes desperdicios, papel o cartón, plásticos, etc.) cerca de cualquier tajo de soldadura, mínimo 10 m.
- Cada tajo de soldadura estará dotado de un extintor de polvo químico seco.
- Antes de comenzar a soldar, el operario comprobará que no hay ningún trabajador próximo al que puedan afectar las chispas, ni ninguna sustancia u objeto susceptible de arder, explotar o deteriorarse; en caso necesario, antes de iniciar la soldadura solventará dicha circunstancia o avisará al encargado para que coloque lonas, mamparas o mantas ignífugas y comprobará su adecuada colocación.
- Si se va a soldar en altura: se extenderán la comprobación del punto anterior al entorno de la vertical del lugar de trabajo, señalizándose con cinta toda la zona que pueda verse afectada; el soldador trabajará sobre un apoyo seguro, que evite su caída en caso de sacudida por contacto eléctrico y se sujetará con el arnés antiácida; se suspenderán los trabajos de soldadura en altura en exteriores con vientos iguales o superiores a 50 Km/h.
- Se mantendrá en todo momento una rigurosa limpieza del equipo.
- Siempre se tendrá un extintor al alcance de la mano.
- Los tajos deberán estar siempre bien ventilados: en el exterior o con una ventilación eficaz bajo corriente de aire (ventilación directa y constante); si esto no es posible, se utilizará un equipo de respiración; de este modo se eviten intoxicaciones y asfixia. Se prohíbe expresamente soldar con plomo en lugares cerrados si no se lleva equipo de respiración, en prevención de los riesgos por trabajar en atmósferas tóxicas.
- Deberán usarse gafas de seguridad con protecciones laterales si se quitan las escorias de la soldadura (bien sea de forma manual o mecánica) con la pantalla de soldar levantada. Estas escorias pueden tener una elevada temperatura y salir proyectadas a una distancia considerable, por el impacto del útil utilizado en su arranque.
- Terminada la actividad (la jornada...), y antes de abandonar el tajo, se eliminarán las eventuales partes incandescentes u otras posibles fuentes de inflamación. El encargado y el soldador revisarán la zona de trabajo, a fin de descartar posibles incendios.
- El trabajador se situará de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
- El trabajador adoptará posturas que evite inclinarse sobre la pieza, ya que en esta posición respira el humo de soldadura. Hay que situarse siempre a sotavento, para que los humos y gases se alejen de las vías respiratorias.
- Antes de iniciar la soldadura los recubrimientos de los materiales a soldar deben ser eliminados en una franja de 25-50 mm. a ambos lados de la unión; si no es posible, una ventilación adecuada es imprescindible.
- Atención al punteo de piezas que puedan quedar mal sujetas y desprenderse.
- Cuando la soldadura se realice en lugares confinados, se utilizarán sistemas de extracción localizada, siendo especialmente adecuados los sistemas portátiles o móviles, que extraen el humo de soldeo, lo filtran y lo devuelven limpio a la atmósfera de trabajo.

Soldadura eléctrica:

- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro, para evitar el riesgo eléctrico.
- Antes de comenzar el trabajo deberá adaptarse la intensidad de la máquina (amperios) a las exigencias de la soldadura a realizar; se comprobará que la toma de alimentación satisfaga las prestaciones de intensidad y tensión necesarias, y que esté protegida con fusibles e interruptores automáticos adecuados al equipo que vanos a utilizar.
- El grupo debe estar conectado a la red por un elemento de seguridad que permita desconectar en caso de peligro, y debe estar protegido contra sobrintensidades mediante fusibles.
- Se realizará la puesta a tierra de los dos circuitos: el de alimentación y el de utilización. Para prevenir las corrientes erráticas de intensidad peligrosa, el circuito de soldadura debe estar puesto a tierra lo más cerca posible de la zona de trabajo evitando que esta se realice a través de estructuras metálicas de cualquier tipo. Se pondrán a tierra las masas de cada aparato, así como uno de los conductores del circuito. Se prohíbe “hacer masa” (conectar la pinza de “masa”) en las instalaciones de la obra o en cualquier otra que quede próxima, para evitar contactos eléctricos. La masa de cada aparato de soldadura debe ponerse a tierra.
- La carcasa metálica del grupo debe disponer de una adecuada puesta a tierra, combinada con un interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA. La puesta a tierra será tal que no pueda existir una tensión de defecto superior a 20 v.
- Tanto el grupo como la pieza a soldar deben estar con toma a tierra, para garantizar la seguridad del trabajador en el supuesto de que la tensión de alimentación se derive al circuito de soldadura.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias, ni se realizarán operaciones de soldadura sobre charcos o zonas húmedas, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado. Se prohíbe expresamente en esta obra la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- La superficie exterior de los porta electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.
- No introduzca jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
- No deje la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería, depositela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios, manteniéndose el grupo de soldadura en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna, o en su caso, no superar los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

- El grupo de soldadura no estará comunicado. Se comprobará en vacío que la tensión masa–tierra es alrededor de 0 V y la tensión pinza–tierra alrededor de 75 V.
- En trabajos sobre superficies metálicas se dispondrán tableros aislantes.
- Las aberturas de ventilación practicadas en la carcasa del transformador no permitirán el contacto accidental con elementos en tensión.
- No se accionará el conmutador de polaridad mientras el soldador esté trabajando, se debe cortar la corriente previamente, antes de cambiar la polaridad.
- La instalación y uso de redes de protección fabricadas en poliamida durante la construcción de estructuras metálicas, no está recomendada ante el riesgo de ser quemadas por las partículas incandescentes que pueden desprenderse durante la ejecución de las soldaduras. Basta que se dañen parcialmente los hilos para que la resistencia portante de la red se vea mermada. Utilizar redes de material ignífugo en estas situaciones evitando los componentes sintéticos.
- Las personas con marcapasos están incapacitadas para realizar estas operaciones, ya que los campos magnéticos que origina el equipo de soldadura pueden alterar el funcionamiento de dicho dispositivo, será responsabilidad de trabajador poner esta circunstancia en conocimiento de la empresa.
- Antes del inicio de los trabajos de soldadura eléctrica, se entregará a cada soldador y ayudante la siguiente **normativa de seguridad**. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:
 - Antes de utilizar el equipo revíselo: cable de conexión de sección adecuada para evitar calentamientos, aislamientos, alargadores, conexión a tierra, cables de pinza, masa, terminales, interruptor, etc. ante cualquier mínima anomalía avise al encargado; compruebe que el grupo está correctamente conectado e inspecciones el entorno: ventilación, materiales, personas...
 - Las radiaciones de arco voltaico son perniciosas para su salud, siempre que suelde protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mire jamás directamente al arco voltaico, la intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
 - No pique el cordón de soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
 - No toque las piezas recientemente soldadas ya que, aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
 - No se “prefabrique” la “gindola de soldador”, contacte con el Encargado para que le facilite una segura.
 - Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda el cableado del grupo; evitará los accidentes por tropiezos y erosiones de las mangueras.
 - No utilice el grupo de soldadura sin que lleve instalado el protector de clemas, evitará el riesgo de electrocución.
 - Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura, evitará el riesgo de electrocución al resto de los trabajadores.
 - No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el interruptor diferencial. Avise al Jefe de Obra para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida, desplazamiento de lugar...), evitará accidentes al resto de los trabajadores.
- Si los cables ofrecen resistencia a su manejo no tire de ellos, porque corre el riesgo de que se corten y produzcan un accidente grave. Tampoco tire de ellos para mover la máquina.
- No desplace nunca el equipo conectado a la red, aunque sea a distancias relativamente cortas.
- Nunca apague el equipo mientras se trabaja, podría sufrir graves consecuencias que originarían riesgos innecesarios.
- Compruebe, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante, de esta manera, evitará accidentes eléctricos.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada, solicite que las cambien y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "fornillos termorretráctiles".
- Utilice aquellos equipos de protección individual que se le recomienden, a pesar de que le parezcan incómodos o poco prácticos, considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- Los grupos de soldadura eléctrica de esta obra deben estar provistos de toma de tierra independiente entre sí. Controle que sea como se el indica.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Asegúrese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- La conexión de corriente del grupo se realizará mediante conmutador al alcance del soldador, de forma que corte la corriente de todos los cables de alimentación.
- Cuando termine el electrodo, cámbielo con los guantes puestos (nunca con las manos desnudas o guantes húmedos) y deposite la cola sobrante en un recipiente adecuado.
- Cuando termine de trabajar en un tajo, saque todos los electrodos de los portaelectrodos, desconecte la máquina de la red y enrolle los cables para ser transportados.
- En caso de incendio utilice el extintor, jamás eche agua, existe riesgo de electrocución.
- No utilice el equipo en presencia de agua y compruebe que la zona de trabajo y la circundante, así como los objetos presentes en la misma, estén secos.
- Nota: considere incluidas las normas referidas a la instalación eléctrica: cables, toma de tierra, conexión a la red, seguridad eléctrica.

Soldadura oxiacetilénica-oxicorte:

- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda: "no utilice acetileno para soldar cobre o elementos que lo contenga, se produce acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo".
- El suministro, transporte interno de obra y utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados (tanto llenas como vacías) se efectuará según las siguientes condiciones:

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de acetileno y gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos, caídas o derrames durante el transporte.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición bastante inclinada o tumbada, y mucho menos con la válvula a un nivel más bajo que el resto. El Jefe de Obra controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas.
- Durante el transporte, suministro y transporte interno y almacenamiento de botellas o bombonas que contienen gases licuados se efectuará con las siguientes condiciones:
 - Las válvulas de corte y llaves de cierre estarán protegidas por un capuchón protector.
 - No se mezclarán botellas de gases distintos ni las llenas con las vacías (para evitar confusiones). El tipo de gas las botellas se identificará de acuerdo con la clasificación que establece la ITC-MIE AP 7 de Reglamento de Aparatos a Presión.
 - Se transportará y almacenará en posición vertical y atadas (para evitar vuelcos).
 - Se acopiarán a la sombra, lejos de focos de calor, en un lugar ventilado y limpio, y protegidas de la humedad intensa y continua. En el punto de acceso a este acopio se colocará un extintor de polvo químico seco.
 - Se protegerán de cualquier tipo de proyección incandescente o agresión mecánica que pueda dañarlas. No se permitirá que choquen entre sí ni contra superficies duras.
 - No se almacenarán botellas defectuosas o deterioradas.
 - Se dispondrá de las instrucciones de seguridad u hojas de seguridad del producto de los gases almacenados.
- Para pequeños desplazamientos de la botella o bombona: se moverá sujetándolas por su parte superior, ligeramente inclinada y haciéndola girar sobre su base (no se arrastrará deslizará o rodará en posición horizontal). Antes de iniciar el transporte, tanto si está llena como vacía, se asegurará que la válvula está cerrada y tiene el capuchón de protección debidamente fijado. No se asirán por el capuchón. Se utilizarán guantes y calzado de seguridad libre de grasa.
- Se evitarán los almacenamientos excesivos, limitándose éstos a las necesidades y previsiones de “consumo inmediato”. En caso contrario, además de lo anterior:
 - El local de almacenamiento deberá tener cerradura de seguridad o un buen candado; sobre la puerta de acceso, se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”, y al lado de la misma un extintor de polvo químico seco.
 - Tendrá ventilación constante y directa por corriente de aire y, en caso necesario, iluminación artificial mediante mecanismos estancos antideflagantes de seguridad y portalámpara antideflagantes.
 - Se ubicará en el exterior de la obra o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente.
 - No se mezclarán botellas de distintos gases licuados; se acopiarán separados oxígeno, acetileno, butano y propano, separando además los lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

- El Encargado controlará que no se abandonen en cualquier parte, antes o después de su utilización y requerirá al soldador el depósito de cada recipiente en el lugar expreso para su almacenamiento seguro.
- Los mecheros para soldadura y oxicorte mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión e incendio. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- El encargado revisará periódicamente el equipo: estado de conservación y fijación de las gomas, posibles fugas de las mangueras (por inmersión bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua, las burbujas delatarán la fuga; se prohíbe comprobar las roturas por aproximación directa de una llama, esta acción supone un riesgo intolerable)..., cualquier pieza deteriorada se sustituirá de inmediato
- No utilice el oxígeno para secar, ventilar o limpiar la ropa, existe posibilidad de incendio en caso de presencia de aceites o grasas.
- Las botellas de oxígeno y sus accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos o las manos manchadas con estos productos.
- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado; si hay que limpiarlas, se usará una aguja de latón, para no deformarlas.
- Los manómetros deben encontrarse en buenas condiciones de uso, si están rotos, deteriorados o la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.
- El acetileno explota en el aire al contacto con llama a partir del 2,3% en volumen, de modo que si se nota olor a acetileno hay que ventilar el local inmediatamente.
- Antes del inicio de los trabajos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte se entregará a cada soldador y ayudante la siguiente normativa de seguridad. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:
 - Antes de utilizar el equipo revíselo: estado de las mangueras, bombonas, manómetros, etc., ante cualquier mínima anomalía avise al encargado.
 - Utilice siempre carros porta-botellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad, evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.
 - No abandone el carro porta-botellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores. Cuando se vacíe la botella, coloque el capuchón de protección.
 - No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso, puede derramarse la acetona y provocar una explosión. No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
 - Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura, eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.
 - Por incómodos que puedan parecerle los equipos de protección personal que se le obligan a usar, están ideados para conservar su salud. Utilice todos aquellos que el Jefe de Obra o el Encargado le recomienden, evitará lesiones.
 - Compruebe que las mangueras estan cerradas mediante abrazaderas especialmente preparadas para ello, en ningún caso con alambres.
 - Antes de utilizarlas, compruebe si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.

- Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras estén correctamente hechas y no presentan fugas (ajústelas bien, con llave si es necesario), y que están instaladas las válvulas anti-retroceso en ambas mangueras, evitará posibles explosiones y accidente.
- Verifique frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.
- Al inicio:
 - Antes de montar el manorreductor limpie los acoplamientos entre botellas y reguladores, elimine grasas y aceites, en especial en el oxígeno. Compruebe que los manorreductores son adecuados a los gases a utilizar.
 - Antes de conectarlos abra las botellas ligeramente un instante, para expulsar posibles suciedades que se hubieran alojado en las salidas.
 - Acople los manorreductores a las botellas.
 - Antes de abrir las válvulas de las botellas, compruebe que los volantes de regulación de presiones de los reguladores están desenroscados (regulador cerrado) y el resto de las válvulas cerradas.
 - Cuando abra las válvulas de las botellas colóquese a un lado del regulador. Abra las válvulas de las botellas lentamente.
 - Rosque los volantes de regulación de presión de los reguladores (para abrir el regulador) hasta ajustar las presiones según el trabajo a realizar. Las presiones deben estar cuidadosamente reguladas.
 - Antes de encender el soplete, deje salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.
 - Primero abra ligeramente la válvula de oxígeno, para obtener un pequeño flujo, después abra totalmente la del acetileno, seguidamente encienda la llama (que presentará un ancho excesivo de acetileno) y, por último, regule la llama hasta obtener un dardo correcto.
- Encienda la boquilla del mechero con encendedores por fricción o chista con mango, nunca con cerillas o mecheros con llama, que producirían quemaduras en las manos.
- Emplee la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar; la utilización de una presión incorrecta puede causar un mal funcionamiento de la boquilla y el retroceso de la llama o explosiones que deterioren el interior de la manguera. Las presiones de regulado serán de 0,01 a 0,10 Kg/cm² en el acetileno y de 1,0 a 2,0 Kg/cm² en el oxígeno.
- Para apagar el mechero,
 - Cierre la válvula del soplete (primero la del oxígeno y después la de acetileno), después la de los manorreductores y por último la llave de las botellas (la del acetileno primero y después la del oxígeno, con el fin de evitar chasquidos y chispas).
 - Abra las válvulas del soplete hasta comprobar que las agujas indicadoras de presión de los manorreductores están a cero, y cierre las válvulas del soplete.
 - Desenrosque los volantes de regulación de presión de los manorreductores para cerrar los reguladores.
- Apague el soplete que no vaya a utilizar de forma inmediata.

- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras; considere siempre que un compañero puede tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Las mangueras serán lo más cortas posibles, y se cuidará que no se encuentren nunca en la zona de acción de chispas, proyecciones y superficies calientes que podrán originarse con la propia soldadura u otros medios.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva o abrazaderas adecuadas (nunca con alambre), las manejará con mayor comodidad y seguridad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes: utilice color negro = oxígeno, color rojo = acetileno; en caso de emergencia, la diferencia de color puede ser útil para controlar la situación. Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes, de modo que sea imposible confundirlas y cambiarlas.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas, no lo haga sobre las botellas, realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accedentes.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave de la propia botella; si usa otro tipo de herramienta, puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación que se pueda originar.
- Si el soplete se calienta en exceso, introdúzcalo en agua.
- Durante las operaciones de soldadura controle la dirección de la llama, para evitar incendios.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados, evitará posibles explosiones.
- No abandone los mecheros y sopletes encendidos.
- No deposite el mechero (soplete) en el suelo, solicite al Encargado que le proporcione un "porta mecheros".
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, por poco que parezcan contener puede ser suficiente para que se produzca una reacción química que forme un compuesto explosivo: el acetiluro de cobre.
- Si debe desprender pinturas con el mechero, protegerse contra los gases que producen las pinturas al arder (son tóxicos): pida que le doten de una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos para los compuestos de la pintura que va usted a quemar, no corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar o cortar elementos pintados, hágalo al aire libre o en un local bien ventilado y con mascarilla con filtro de carbón activo. Dependiendo de los compuestos de la pintura que vaya a quemar, pueden ser necesarios filtros químicos específicos, pregúntele al Encargado; los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- No fume cuando este soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros o botellas. No fume en el almacén de las botellas.
- Si se diera la circunstancia de ignición en el interior de la botella de acetileno, se cerrará inmediatamente el grifo, se rociará la botella con el extintor para enfriarla y se evacuará a una zona despejada.
- En caso de incendiarse una manguera de acetileno, se cerrará la llave de la botella.

- Utilice ropas que le protejan contra las chispas y metal fundido: cuello cerrado y mangas metidas dentro de los guantes

Protecciones colectivas:

- Manta ignífuga, para recogida de perlas de soldadura y propagación de chispas -en caso de necesitarse-.
- Lonas, mamparas o pantallas móviles, para delimitación del entorno y protección de proyecciones, chispas y emisión de rayos infrarrojos y ultravioletas -en caso de necesitarse-.
- Extintor -obligatorio al menos uno por cada equipo de soldadura o soldador-

Señalización:

- Vallas y cinta de balizamiento.

Equipos de protección personal:

- Ropa sin dobleces hacia arriba ni bolsillos: Traje de soldador / buzo 100% algodón (ropa ignífuga)
- Yelmo de soldador (casco + pantalla de soldador) / Casco de polietileno para desplazamiento por la obra + pantalla de soldadura de sustentación manual / Casco + gafas de soldador -normalmente el ayudante-. Filtro NR 10 o superior.
- Mascarilla con filtro específico para humos soldadura (P2) -cuando sea necesario-.
- Guantes de cuero curtidos al cromo con protección del antebrazo / + aislantes para soldadura eléctrica
- Botas de seguridad de cuero antideslizantes.
- Mandil, manguitos, polainas de cuero curtidas al cromo.
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos), clase C (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura) -cuando sea necesario-

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los medios auxiliares y maquinaria utilizados, así como los derivados de operaciones simultáneas o interrelacionadas con los trabajos de soldadura.

5.3.4. Guarnecidos, enfoscados y enlucidos

Revestimientos a base de “pasta” en general, de los paramentos verticales y horizontales de construcción: enyesados, morteros pétreos, morteros hidráulicos, tirolesas, etc.

Es importante coordinar estos trabajos con otros oficios que vayan a simultanearse, para no entorpecer las tareas ni provocar situaciones de riesgo.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, máquinas-herramienta y medios auxiliares (andamio, andamio sobre borriquetes, etc.), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: GUARNECIDOS, ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS (enyesados, morteros, pétreos, tirolasas...).						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: desde el medio auxiliar utilizado, fachada, huecos...	X			X			X			X			
Caída de objetos, pasta o herramientas por manipulación, desprendimiento, desplome o derrumbamiento.	X			X		X			X				
Cortes o golpes por uso de herramientas o por objetos: paletas, paletines, terrajas, miras, reglas, maestras... (especialmente en los miembros).	X				X	X			X				
Proyección de cuerpos extraños a los ojos.	X				X	X			X				
Sobreesfuerzos, lumbalgias, posturas inadecuadas.	X				X	X			X				
Contactos con la energía eléctrica: conexión de las máquinas-herramientas.	X				X		X			X			
Afecciones respiratorias: por polvo, corrientes de viento...													
Dermatitis de contacto con el cemento, la cal u otros aglomerantes: contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	X				X	X			X				

Medidas preventivas:

- Estos tajos se caracterizan por su suciedad, por lo que las superficies de trabajo aparecen llenos de “pasta” más o menos fresca; lo que pueden hacerlas resbaladizas o provocar tropiezos. Se mantendrá el tajo al unísono con el avance de los trabajos, las superficies de tránsito y de apoyo lo más limpias posible y se acordonará la zona en la que pueda caer material durante las operaciones de proyección, mediante cinta de balizamiento y letreros de “prohibido el paso”.
- Son fases de obra que se caracterizan por rápida ejecución, el Recurso Preventivo (o en su ausencia en Encargado de Obra) se asegurará de que se cumplan las medidas de seguridad.
- Al comienzo de cada jornada el Recurso Preventivo (o en su ausencia en Encargado de Obra) comprobará el estado de los medios auxiliares empleados.
- Los sacos de aglomerados, cementos, áridos, etc. se transportarán preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos, y se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos y de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar sobrecargas innecesarias y accidentes por tropiezos.
- Para evitar el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos, se utilizarán gafas o pantallas, que deberán limpiarse muy a menudo, pues tan nocivo es recibir gotas de mortero de cemento o yeso en los ojos, como forzar la vista a través de cristales oculares cubiertos de gotas. Si pese a esta protección a algún operario le cae alguna gota en los ojos, se procederá del modo siguiente: sin frotarlos, moviendo los párpados, los lavará con abundante agua limpia lo mejor que pueda; concluido el lavado, cerrará el párpado con cuidado y con un dedo de la mano se sujetará las pestañas, para evitar el parpadeo automático, que puede producir heridas; inmediatamente se le trasladará al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarse si se usan gafas de seguridad.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos levantados antes de que hayan transcurrido unas 48 horas, y enfoscar o enlucir muros o paredes exteriores de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes, con el fin de eliminar el riesgo catastrófico de caída de la fábrica sobre el personal.
- El amasado puede realizarse:

- A pala: los riesgos que se han previsto son calificados de triviales, por los que se resuelven con los equipos de protección individual previstos.
- Con hormigonera pastera: se deberán cumplir las normas establecidas para el uso de las hormigoneras pasteras.
- Con amasadora proyectadora extendedora: se deberán cumplir las instrucciones de uso que entrega el fabricante de la máquina.
- El enfoscado y enlucido de las paredes interiores se realizará desde borriquetas o desde andamios; para trabajar a más de 2 m de altura se utilizarán andamios o plataformas elevadoras, que en todo momento cumplirán las normas especificadas en el apartado correspondiente.
- Se prohíbe trabajar al lado de los huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas, para impedir caídas.

Protecciones colectivas:

- Bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y donde exista riesgo de caída de objetos).
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Guantes de cuero / guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad / botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases "A" o "C"-en los casos necesarios-.

5.3.5. Falsos techos sobre guías o carriles

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, máquinas-herramienta y medios auxiliares (andamio sobre borriquetas, escaleras de mano, etc.), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: FALSOS TECHOS SOBRE GUÍAS O CARRILES						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas a distinto nivel: desde medios auxiliares, por huecos...	X			X	X		X			X					
Caída de las placas o herramientas que se están manipulando, placas desprendidas...	X				X		X			X					
Pisadas sobre objetos: desorden en la obra.		X		X		X				X					
Choques contra objetos.	X			X	X	X			X						
Cortes o golpes por uso de herramientas manuales o manipulación de materiales: carriles, guías, lamas, reglas, planchas, placas de escayola...		X			X	X				X					
Proyección de fragmentos o partículas: cuerpos extraños en los ojos	X				X	X			X						
Atrapamiento por o entre objetos.	X			X	X	X			X						
Sobreesfuerzos: posturas forzadas.		X			X	X				X					
Contactos con la energía eléctrica.	X				X		X			X					
Dermatitis por contacto con la escayola.	X				X	X			X						
Polvo ambiental	X				X	X			X						

Medidas preventivas:

- Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas, se utilizará un “paso alternativo” que se señalizará con carteles de “dirección obligatoria”.
- Los carriles, guías, lamas y planchas de escayola... se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar. Se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.
- El transporte de planchas y otros materiales por el interior de la obra se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos; cuando esto no sea posible, se utilizará un cinturón contra sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias. El transporte de carriles, guías, lamas... sobre carretilla, se efectuará atando firmemente el paquete a transportar a la carretilla, para evitar accidentes por vuelco. La carga “a hombro” de piezas con cierta longitud se realizará de forma que al caminar el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta: al inclinar hacia atrás los elementos longitudinales se evita golpear a las personas que transitan por lugares que con frecuencia en esta fase de obra no están muy bien iluminados, zonas a contraluz... Si las piezas tienen una longitud superior a 3 m., el transporte se realizará entre dos operarios.
- Para evitar el riesgo de cuerpos extraños en los ojos, se utilizarán gafas o pantallas, que deberán limpiarse muy a menudo, pues tan nocivo es recibir briznas en los ojos, como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por suciedad o polvo. Si pese a esta protección algún operario recibe alguna brizna o mota en los ojos, deberá proceder del modo siguiente: sin frotarlos, moviendo los párpados, los lavará con abundante agua limpia lo mejor que pueda; concluido el lavado, cerrará el párpado con cuidado y con un dedo de la mano se sujetará las pestañas (para evitar el parpadeo automático, que puede producir heridas); inmediatamente se le trasladará al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarse si se usan gafas de seguridad.
- El taller de obra estará en un lugar ventilado, con el fin de evitar la existencia de atmósferas saturadas de polvo.
- Si es necesario se regarán los escombros generados para evitar polvaredas, se barrerán, apilarán con orden y evacuarán.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla de control de apertura máxima, para evitar accidentes por inestabilidad. Se

prohíbe ascender a escaleras de mano, apoyadas o de tijera, ubicada en descansillos y tramos de escaleras, sin estar sujeto el cinturón de seguridad a un punto firme de la estructura.

- Los andamios sobre rampas o escaleras tendrán la superficie de trabajo horizontal. Se permite el apoyo en peldaño definitivo y borriqueta siempre que ésta se inmovilice y los tablonos se anclen, acuñen, etc.

Protecciones colectivas:

- Bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (obligatorio en desplazamientos por obra y donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Guantes de cuero / guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clases A o C -en caso necesario-.

5.3.6. Alicatados: paredes y solados

Los trabajos de alicatado de paredes considerados son los necesarios para revestir fábricas de ladrillo, bloques de hormigón, etc. con piezas cerámicas: azulejos, plaquetas, gres, etc., utilizando aglomerantes hidráulicos.

Los trabajos de alicatado de suelos abarca los necesarios para revertir los suelos con piezas prefabricadas de dimensiones regulables (mármol, terrazo, plaquetas, gres o asimilables), que se fijan el piso utilizando aglomerantes hidráulicos con dosificaciones calculadas para este menester. Este trabajo se realiza a nivel del suelo.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a izado de cargas, máquinas-herramienta (sierra de disco, trozadora radial) herramientas (ingletadora cortadora manual) y medios auxiliares (andamio sobre borriquetas, escaleras de mano, etc.), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: ALICATADOS: PAREDES Y SOLADOS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: acopio por apilado peligroso...	X			X		X			X				
Caída de objetos o herramientas en manipulación.	X			X	X	X			X				
Caída de objetos desprendidos: las plaquetas que se están colocando	X			X	X	X			X				
Pisadas sobre objetos: cascotes y materiales con aristas cortantes, recortes, suciedad o desorden en obra, herramientas descolocadas...		X		X	X	X				X			
Cortes por uso de herramientas manuales, manejo de elementos con aristas o bordes cortantes...		X			X	X				X			
Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.	X				X	X			X				
Protección de partículas: cuerpos extraños en los ojos, al efectuar los cortes....	X				X		X			X			
Atrapamientos por o entre objetos.	X			X	X	X			X				
Sobreesfuerzos: posturas forzadas durante largo tiempo.		X			X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica: cables lacerados o rotos, conexiones sin clavija, protecciones anuladas...	X				X		X			X			
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas: dermatitis por contacto con el cemento- cola, enluchado de juntas...	X				X	X			X				
Afecciones respiratorias: polvo del corte mecánico, corrientes de aire...													
Para la realización de los solados además:													
Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.		X			X		X				X		

Medidas preventivas:

- Cuando un paso quede cortado temporalmente se habilitará un “paso alternativo” señalizado con carteles de “dirección obligatoria”.
- Antes de iniciar la fase de alicatado se acotará la zona afectada (incluyendo la previsible parábola de caída del material que pueda desprenderse de cotas superiores) con cinta de balizamiento a franjas alternativas; si se ve afectado algún lugar de paso o comunicación interna de obra, además se cerrará dicho acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las cajas de plaquetas se acopiarán en las zonas de colocación apiladas hasta un máximo de 4 filas. Lo antes posible se repartirán linealmente junto a los tajos donde se vayan a instalar, de modo que no obstaculicen el paso normal por cada zona, para evitar accidentes por tropiezo
- El transporte de los materiales pesados por el interior de la obra se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos; cuando esto no sea posible, se utilizará un cinturón contra sobreesfuerzos, con el fin de evitar las lumbalgias.
- Siempre que sea posible, el corte de las piezas cerámicas se ejecutará con cortadores eléctricos en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo y porque con el disco en funcionamiento no cortan los dedos del trabajador, pese a que se toque durante el corte. Cuando esto no sea posible, antes de cortar la pieza se sumergirá un rato en agua. Si se cortan piezas en vía seca con sierra circular, el cortador se situará a sotavento para evitar, en lo posible, respirar los productos del corte en suspensión; este sistema de corte solo podrá emplearse a la intemperie o en locales abiertos y es obligatorio usar mascarilla de seguridad y gafas anti-polvo. Todas estas medidas se encaminan a evitar que se respire aire con polvo en suspensión, las partículas de polvo más pequeñas son las que más dañan los pulmones.
- El corte con ingleteadora manual origina el riesgo de corte por la arista obtenida, lo que obliga a la utilización de guantes.

- Durante la fabricación de cemento y arenas: se realizará el amasado a pala prácticamente en seco, para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo a la cara y ojos, se utilizarán gafas o pantallas que deberán limpiarse muy a menudo, pues tan nocivo es recibir briznas de cemento o arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales opacos por suciedad o polvo. Si alguna persona recibe una brizna o mota en los ojos se procederá del modo siguiente: sin frotarlos, moviendo los párpados, los lavará con abundante agua limpia lo mejor que pueda; concluido el lavado, se cerrará el párpado con cuidado y con un dedo se sujetarán las pestañas, para evitar el parpadeo automático, que puede producir heridas; se le transportará de inmediato al centro de salud más próximo para que le hagan la revisión. Todo esto se puede evitar con la utilización de las gafas de seguridad. Todo esto puede evitarse si se usan gafas de seguridad.
- Las “miras”, “reglas” y “flejes” se cargarán a hombro de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores o tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de “miras” sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- La limpieza del tajo se realizará a medida que este avance.
- Si es necesario se regarán los escombros generados para evitar polvaredas, se barrerán, apilarán con orden y evacuarán.
- En los tajos próximos a huecos con riesgo de caída desde altura se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura, en los que enganchar el fiador de los cinturones de seguridad.
- Se prohíbe realizar trabajos próximos a huecos, sin utilizar medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.

Solados:

- Antes de iniciar el solado es necesario barrer la zona, lo que crea atmósferas de polvo nocivas para la salud, por lo que antes de barrer se rociará con agua la zona.
- El suelos en fase de pulimentado resultarán resbaladizos debido a la presencia de lodos y humedad, por lo que la cinta de balizamiento se le añadirá el rótulo de “peligro, pavimento resbaladizo”. Los lodos producidos serán orillados siempre hacia zonas que no sean de paso (delimitadas con señalización) y eliminados inmediatamente.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de doble aislamiento o conexión a tierra de todas sus partes metálicas y toma de tierra a través del cable de alimentación (el operario, antes de utilizar la máquina, comprobará que el cable de colores amarillo y verde no está desconectado); además el manillar de manejo estará revestido de material aislante de la electricidad. Estarán dotadas de un aro de protección contra los atrapamientos o abrasiones, por contacto con los cepillos y lijas con las botas de los trabajadores. Las operaciones de mantenimiento y cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, productos de los pulidos, será orillados hacia zonas que no sean de paso y se eliminarán lo antes posible.

Protecciones colectivas:

- Bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.
- Rótulos de señalización con la leyenda: “peligro, pavimento resbaladizo”.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra y donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Gafas de seguridad contra proyecciones y anti-polvo (tajo de corte).
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar (tajo de corte).
- Guantes de cuero / guantes de P.V.C. o de goma.
- Botas de seguridad / botas de goma con puntera reforzada (para corte húmedo).
- Para colocación de suelos: rodilleras impermeables almohadilladas.
- Polainas impermeables (para corte húmedo).
- Mandil impermeable (para corte húmedo).
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad clases "A" o "C", en los momentos y lugares en que haya riesgo de caída de altura.

Además, para el tajo de corte de piezas con sierra circular en vía seca:

- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.

5.3.7. Solados con revestimiento de resina epoxi

El trabajo incluye: sellado de juntas mediante inyección manual y posterior alisado con espátula de goma, y pintado del suelo con resinas epoxi mediante procedimiento manual, salvo en la preparación de la superficie, con descarificadoras y lijadoras.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manipulación manual de cargas, manipulación de productos químicos izado de cargas, máquinas-herramienta (cortadora de pavimento, martillo neumático picador, fratasadora, granalladora, fresadora, pulidora, lijadora, aspirador y abrillantadora, herramienta eléctrica en general, radial, taladro batidor, mezcladora, taladro portátil y herramienta menuda) y herramientas, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: SOLADOS CON REVESTIMIENTO DE RESINA EPOXI.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos sobre operarios.	X				X	X			X				
Atropellos, colisiones y vuelcos.	X			X			X			X			
Choques o golpes contra objetos (fases de lijado y descarificado).	X			X	X	X			X				
Golpes, cortes, pinchazos o lesiones en manos, brazos o pies principalmente.	X				X	X			X				
Cuerpos extraños en los ojos.	X				X		X			X			
Proyección violenta de gotas a presión, fragmentos o partículas (especialmente en fases de lijado y descarificado).		X			X	X				X			
Atrapamientos y aplastamientos con o entre objetos o herramientas (especialmente en fase de acabados).	X			X	X	X			X				
Sobreesfuerzos.	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con materiales.		X			X	X				X			
Intoxicación por inhalación (respirar vapores de disolventes y barnices) o por vía digestiva	X			X	X		X			X			
Contacto con sustancias corrosivas.		X			X	X			X				
Polvo y ruido ambiental (fases de lijado y descarificado).			X		X	X					X		
Vibraciones (fase de descarificado).			X		X	X					X		

Medidas preventivas:

- Las operaciones de trasiego y mezclado se realizarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar inhalar polvo o gases nocivos, siendo obligatorio el uso de guantes y mascarillas adecuados, así como ropa ajustada que impida el contacto con los productos volátiles.
- El local tendrá ventilación suficiente, natural o forzada.
- En los trabajos de corte o lijado que produzcan polvo, se utilizarán los equipos de protección respiratoria adecuados.
- Los lodos, producto de los pulidos, será orillados siempre hacia zonas que no sean de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Se evitará, en lo posible, el contacto directo de todo tipo de materiales con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, resinas, cemento y otros, se llevará a cabo desde poca altura, para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Se colocará en todos los accesos una señal de prohibido el paso (especialmente a vehículos, para evitar atropellos); si es necesario se colocará una valla para evitar intromisiones no deseadas. Se delimitará la zona de trabajo con cinta señalizadora y se colocará un rótulo de "peligro, pavimento resbaladizo".
- Cuando se apliquen materiales con riesgo de inflamación, se alejarán del lugar de trabajo las fuentes radiantes de calor (soldadura, oxicorte y otras), teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de materiales susceptibles de emanar vapores inflamables, deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de las fuentes de calor, a la sombra y en locales ventilados.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno con arnés de adaptación (obligatorio en desplazamientos por obra y donde exista riesgo de caídas de objetos) / cascos con protectores auditivos (uso de lijadora y descarificadora, operaciones de corte, pulido o repicado).
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla anti-polvo de filtro mecánico recambiable (mascarilla FFP1 según norma EN 149 CAT III) / Mascarilla con filtro combinado (tipo AKP2 según norma EN 141 CAT III)
- Guantes de cuero y loneta.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Rodilleras.

5.3.8. Montaje de vidrio

Actividad: MONTAJE DE VIDRIO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: fachadas, huecos...	X			X				X			X		
Caída de los vidrios desprendidos: eslingado incorrecto, mala colocación...	X			X			X			X			
Cortes en manos y brazo sobre todo, aunque no exclusivamente, durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.		X			X	X				X			
Proyección de fragmentos o partículas: durante el ajuste...	X				X	X				X			
Sobreesfuerzos.	X				X	X			X				
Incendio (colas, siliconas...)	X			X			X			X			
Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.		X			X		X				X		

Medidas preventivas:

- Los vidrios se almacenarán sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento, para lograr su inmovilidad. Su entorno se señalizará con cal y letreros de "precaución, vidrio".
- Los vidrios se mantendrán hasta su colocación en posición vertical, para evitar los riesgos por flexión.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad, para evitar los accidentes por rotura. Las piezas se manipularán con cuidado, para evitar golpes y pequeñas roturas que podrían producir cortes.
- El transporte a gancho de grúa se realizará suspendiendo el vidrio desde los mangos de las ventosas, para evitar los accidentes por golpes y desprendimiento de la carga, para ello se estudiará caso a caso el cuelgue más efectivo y seguro; el Encargado definirá la maniobra más segura. En cualquier caso, la carga se controlará con cuerdas de guía segura.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical, para evitar accidentes por rotura. El Recurso Preventivo se cerciorará de que los pasillos y "caminos internos" a seguir con el vidrio estén siempre libres de obstáculos, es decir, sin mangueras, cables, acopios, etc. Cuando el transporte deba hacerse por caminos poco iluminados o a contraluz, a los operarios les guiará un tercero, para evitar el riesgo de choque y rotura.
- Se manejará el vidrio con cuidado, para evitar golpes y pequeñas roturas que retrasarán el trabajo y pueden producir cortes en las manos.

- Se acotará con cuerda de banderolas o cinta señalizadora la vertical de los lugares en los que está previsto acristalar y no se retirará la señalización hasta que se termine la operación, para evitar el riesgo de cortes o golpes a las personas por fragmentos de vidrio desprendidos por fragmentos de vidrio desprendido. Se prohíbe permanecer y trabajar en la vertical y alrededores de las zonas que se están acristalando.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, no se interrumpirá o iniciará otro montaje o tarea hasta la colocación definitiva y completa del vidrio, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para indicar su existencia y evitar el riesgo de accidentes por golpe sobre el vidrio recientemente instalado: despiste y costumbre de asomarse por los huecos.
- Está previsto que el vidrio se suministre a la obra cortado a la medida adecuada para su instalación inmediata, pero si es necesario ajustar algunas planchas o aprovechar fragmentos, se cortarán a la medida adecuada en el lugar señalado en planos para tal fin.
- Los posibles trozos de vidrio que puedan quedar en la obra (rotura, recortes, ajustes, etc.) se retirarán inmediatamente al contenedor, para evitar el riesgo de cortes.
- La instalación de vidrio se realizará desde el interior del edificio.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera (la que da hacia la ventana) por una barandilla sólida de 100 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante estos trabajos.
- Se prohíben los trabajos con vidrio en esta obra en régimen de temperaturas inferiores a 0º, para evitar los riesgos por rotura, y bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h, para evitar golpes, caídas desde altura, etc.

Protecciones colectivas:

- Bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.
- Redes tensas o barandillas, en caso de necesitarse.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y donde exista riesgo de caídas de objetos).
- Gafas antipartículas (obligatorias durante el corte, recomendables siempre).
- Guantes o manoplas de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clases "A" o "C" -en caso de ser necesario-.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los acopios, medios auxiliares, máquinas y máquinas herramientas a utilizar.

5.3.9. Carpintería de madera y metálica y cerrajería

Se consideran los trabajos necesarios para recibir e instalar en la obra los componentes de las carpintería de madera, carpintería metálica y cerrajería: precercos, cercos, herrajes, puertas de paso, ventanas, mamparas, rodapiés, revestimientos laminares....

La carpintería metálica de acero suele llegar a la obra premontada, pero puede requerir el uso de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y el oxicorte.

La carpintería de aluminio suele llegar a la obra montada, y su manipulación es la necesaria para instalarla en su lugar definitivo.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manipulación manual de cargas, izado de cargas, albañilería, acopios, máquinas, máquinas-herramienta, herramientas y medios auxiliares (andamios, escaleras de tipo tijera, etc); además, para la carpintería de madera, se tendrá en cuenta la sierra circular cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: CARPINTERÍA DE MADERA Y METÁLICA Y CERRAJERÍA.						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Caídas a distinto nivel: huecos horizontales o verticales, lucernarios, saltar desde la caja del camión de suministro...	X			X	X		X			X					
Caída de elementos sobre personas o cosas: apuntalamiento peligroso o su falta, desprendimiento de piezas o de la carga (eslingado erróneo...), por manipulación...	X			X			X			X					
Cortes, choques, golpes o magulladuras (de miembros sobre todo) por manejo de máquinas herramienta manuales, herramientas, objetos...	X				X	X			X						
Proyección violenta de objetos, fragmentos o partículas: amolado...	X				X	X			X						
Atrapamiento de dedos entre objetos, objetos pesados, vehículos...	X			X	X		X			X					
Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados, posturas de trabajo inadecuadas o de forma repetitiva.	X				X	X			X						
Contactos con la energía eléctrica: conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos, partes activas en tensión, anular protecciones... o indirectos: masas de máquinas eléctricas...		X		X			X				X				
Quemaduras por partículas incandescentes, contacto con objetos calientes, uso de soldadura eléctrica...	X				X		X			X					
Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas, inhalación de disolventes, humos de soldadura...	X				X		X			X					
Exposición a sustancias nocivas: narcosis por inhalación de vapores orgánicos, metálicos o gases; atmósferas tóxicas, irritantes o anaerobias producidas por gases inertes, radiaciones ionizantes...	X				X	X			X						
Afecciones en la piel.	X				X	X			X						
Incendio (colas, siliconas, madera...)	X			X			X			X					
Ruido (corte...)	X				X	X			X						
Vibraciones.	X				X	X			X						
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural.	X			X		X			X						

Medidas preventivas:

- Cuando las piezas de los acopios se vayan a colocar en su lugar de ubicación definitivo, se romperán los paquetes para la distribución de dichas piezas junto a sus lugares de colocación, dispuestas de forma que no obstaculicen lugares de paso, para evitar

accidentes por interferencias o tropiezos. El Encargado comprobará que los acopios no se desplomen al recibir un leve golpe.

- Los cercos y hojas de paso considerados de forma unitaria y los paquetes de lamas, tapajuntas, rodapiés, etc. podrán ser transportados “a mano” o “a hombro” por un mínimo dos operarios. Los tramos transportados por un solo operario a hombro irán inclinados hacia tras, con la punta delantera esté a una altura superior a la de una persona.
- Los enjarjes o uniones a los paramentos, para recibir el cerco de carpintería a la fábrica de ladrillo, suelen efectuarse mediante clavos cruzados o pletinas. Los clavos cruzados o pletinas salientes son un riesgo tolerable que puede llegar a intolerable como consecuencia del lugar de ubicación. Para evitar estos riesgos, se señalará con pintura de color amarillo los clavos y pletinas salientes situadas a la altura de los ojos.
- La recepción y colocación de los elementos (“cuelgue” de hojas de puerta, marcos desplazables o pivotantes, cercos y similares) se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas de los trabajadores.
- Los elementos que resulten inseguros durante la consolidación en fases de de “presentación” y “recibido” (fraguado de morteros...), se mantendrán perfectamente acuñados, apuntalados o atados a elementos firmes, para garantizar su perfecta consolidación y evitar desplomes o vuelcos, tanto hacia el interior como hacia el exterior. El Encargado comprobará la estabilidad del conjunto.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire” para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- En el caso de la carpintería de madera, los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y se desmontarán inmediatamente tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco o del cerco directo, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El corte de componentes con la máquina se efectuará en un lugar constantemente ventilado o a la intemperie. El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible para evitar la sordera del trabajador, por lo que es obligatoria la utilización de los auriculares contra el ruido.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, está previsto instalar anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas para amarrar a ellos los fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de instalación de carpinterías metálicas de ventana (o lamas de persiana).
- En los lugares en los que van a colocarse barandillas, éstas se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la “presentación in situ”, para evitar los accidentes por protecciones inseguras o aparentes. Es muy peligroso mantener protecciones inseguras: una barandilla definitiva simplemente “presentada”, es decir, aplomada y acuñada, es una protección peligrosa hasta su total terminación.
- Los andamios para recibir las carpinterías desde el interior de las fachadas, estarán limitados por su parte delantera (la que da al vacío) por una barandilla sólida de 100 cm. de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura.

Protecciones colectivas:

- Bandas señalizadoras de material plástico y colores amarillo y negro.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno / gorro protector para el pelo (cuando no exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Gafas de seguridad antiproyecciones (corte, lijado...).
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, de disolventes o de colas.
- Guantes de cuero / guantes de goma.
- Botas de seguridad (con puntera reforzada y suela antideslizante).
- Faja elástica de sujeción de cintura: faja contra sobreesfuerzos.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para albañilería, medios auxiliares (andamios, borriquetas y escaleras de mano tipo tijera), medios de transporte, máquinas y máquinas herramientas; seguridad contra incendios en los acopios de madera y en el caso del metal: soldadura a utilizar.

5.3.10. Pintura y barnizado

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manipulación manual de cargas, acopios y almacenes con riesgo de incendio, máquinas (compresor eléctrico), máquinas-herramienta (batidora eléctrica), herramientas y medios auxiliares (andamios, escaleras, etc), cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: PINTURA Y BARNIZADO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel: desde escaleras, andamios, por huecos..., superficies de trabajo resbaladizas...	X			X	X		X			X			
Caída de objetos durante la manipulación o desprendidos.	X			X	X	X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X	X	X			X				
Golpes y choques contra objetos inmóviles	X			X		X			X				
Proyección violenta de partículas: pintura a presión, gotas de pintura, motas de pigmentos, cuerpos extraños en ojos...	X				X	X			X				
Atrapamientos: en transmisiones de compresor de aire.	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos: trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, carga y descarga de pozales de pintura y asimilables, fatiga muscular (manejo de rodillos)..		X			X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica: conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos...	X			X			X			X			
Derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas o tóxicas: respirar vapores de disolventes y barnices, inhalación de vapores orgánicos, productos tóxicos o irritantes...	X				X		X			X			
Contacto con sustancias corrosivas: corrosiones y dermatitis.	X				X	X			X				
Trastornos neurológicos por exposición a disolventes orgánicos y plomo. Exposición a contaminantes procedentes del uso de barnices, disolventes, pinturas, etc.	X				X			X			X		
Explosión por concentración de productos combustibles en aire: disolventes, barnices...	X			X			X			X			
Incendio por uso de barnices, disolventes, etc.	X			X			X			X			
Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores: efecto látigo, caída por empujón...	X				X	X			X				

Medidas preventivas:

- Los trabajos se comenzarán delimitando o señalizando la zona de trabajo, para evitar caída de objetos sobre personas.
- El vertido de pigmentos sobre el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en el entorno de trabajo.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel: se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo, para evitar la absorción cutánea.
- Se mantendrá ventilado el local (ventanas y puertas abiertas crean “corriente de aire”) siempre que se esté pintando, barnizando o lijando (tras plastecido o imprimado) mediante lijadora eléctrica de mano, para evitar la formación de atmósferas nocivas, apareciendo el riesgo de intoxicación (respirar nieblas o polvo en suspensión). Si esta medida no resulta suficientemente eficaz, el Encargado facilitará mascarillas de seguridad homologadas con filtro de carbón activo a los trabajadores, que será imprescindible en locales poco ventilados para evitar afecciones pulmonares. Los filtros químicos de las mascarillas se repondrán cuando a través de ellos se perciba el olor característico del disolvente.
- Cada producto químico permanecerá en su envase de origen con el etiquetado claramente visible. Antes de abrir un envase de productos presumiblemente peligrosos para la salud, se comprobará en el etiquetado sus efectos y normas de seguridad.
- Los barnices, pintura o disolventes permanecerán siempre en lugares muy ventilados, apilando tres capas como máximo.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar riesgos de caídas por inestabilidad.

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a “puntos fuertes” o ganchos de seguridad (según planos) para amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe pintar en los lugares sujetos al riesgo de caída desde altura bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Para pintar los huecos de las ventanas desde el interior del edificio se instalarán ganchos de seguridad provisionales en las jambas de los huecos a pintar y se amarrarán a ellos el cinturón de seguridad de sujeción durante estos trabajos.
- Se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización o protección.
- Se prohíbe conectar aparatos de carga accionados eléctricamente durante los trabajos de pintura de los carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
- La pintura de la estructura, luminarias u otros en altura de la obra se ejecutará desde el interior de PEMP, con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un punto firme de la propia estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Protecciones colectivas:

- En lugares cerrados, extracción de aire forzada, si no es posible ventilación por corriente de aire.
- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- Extintores.

Señalización:

- Señal de “Peligro intoxicación”.
- Para trabajos en altura, señalización de zonas de pintura y barnizado a nivel de suelo.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (para los desplazamientos por la obra, si hay riesgo de golpes en la cabeza o caída de objetos) / Gorra visera o gorro protector contra pintura en el pelo, en interiores sin riesgos para la cabeza.
- Gafas de seguridad antipartículas y gotas (sobre todo al pintar techos, obligatoria con pulverizador, pistola o aerógrafo.).
- Mascarilla de filtro específico recambiable: mecánico para ambientes con polvo, químico para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos: de carbón activo contra vapores orgánicos (pintura o barnices con disolventes o vapores orgánicos) y filtro mixto mecánico-químico (aplicación con pistola de productos que contengan disolventes orgánicos). Mascarilla antipartículas: pinturas o barnices a pistola (obligatoria si utiliza pulverizador, pistola o aerógrafo).
- Guantes de goma o P.V.C. largos resistentes a disolventes (para manipulara pinturas o barnices con acción dérmica) / Guantes de loneta impermeable resistentes a disolventes.
- Muñequeras contra los sobre-esfuerzos.
- Calzado de seguridad antideslizante, con suela de goma y puntera reforzada.
- Cinturones de seguridad contra-caídas -en los lugares en que sea preciso-.

5.3.11. Agentes químico y/o polvos

Actividad: AGENTES QUÍMICOS y/o POLVOS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas:	X			X	X		X			X			
Exposición a polvos ambientales, fibras...													
Consultar ficha de seguridad del agente químico que se utilice													

Medidas preventivas:

- Se seleccionará el modo de trabajar que origine la menor cantidad de polvo posible. Las herramientas y máquinas-herramienta se utilizarán de forma correcta, reduciendo al máximo la formación de polvo. Siempre que sea necesario, se retirará el polvo con aspiradores.
- Las vías respiratorias se protegerán con equipos de protección individuales con sistema de ventilación asistida con factor de protección P3.
- Si se deben realizar trabajos en lugares donde hay polvo depositado, antes de iniciar las operaciones, es necesario mojar las superficies.
- Se utilizarán en lugares ventilados.
- Adecuado mantenimiento y control de los equipos y herramientas de trabajo
- Realizar la vigilancia de la salud de acuerdo con el protocolo establecido para las sustancias con las que se trabaja.
- Antes de comer, fumar, beber, etc., lavarse bien las manos y cara y, si es posible, ponerse ropa limpia.
- Lavar la ropa periódicamente.

Manipulación de sustancias y productos químicos:

- Se dispondrán en la obra y se adjuntarán como parte del Plan de Seguridad que cada contratista presente, las "fichas de seguridad" de todos los compuestos, preparados y productos químicos que se utilicen durante la realización de la obra (colas, barnices, resinas, pinturas, etc), cumpliendo con las medidas de seguridad que en ellas se establezcan.
- Siempre que sea posible, se sustituirán los productos peligrosos por otros que lo sean menos.
- Dependiendo del producto químico y el entorno de trabajo, el Contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud si es necesario efectuar mediciones ambientales, la frecuencia y condiciones de las mediciones.
- Los productos químicos y preparados que se incorporen a la obra deberán ir acompañados de la ficha de seguridad correspondiente, además de estar envasados correctamente y con los correspondientes marcados.
 - Todos los envase de productos químicos deberán llegar a la obra y mantenerse cerrados y almacenados en lugares adecuados, para evitar que puedan ser utilizados accidentalmente.

- Los recipientes estarán etiquetados indicando: nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación (según legislación vigente).
- Únicamente se utilizarán los productos químicos que lleguen a la obra correctamente etiquetados, de los que se conozcan sus riesgos potenciales y las medidas de prevención y protección a adoptar para evitarlos, según las fichas de seguridad.
- Para la manipulación y almacenamiento de estas sustancias se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- Se llevará a la obra la mínima cantidad de material indispensable para la realización de los trabajos.
- Los productos químicos existente podrían dar lugar a accidentes por contacto o exposición accidental; para evitarlo, queda terminantemente prohibido utilizar o manipular dichos productos y sus envases, aunque estén vacíos, a trabajadores ajenos.
- Si la utilización de algún producto químico pudiera poner en peligro la seguridad o salud de otros trabajadores, se pondrá en conocimiento del Encargado de la zona afectada, para que se adopten las medidas preventivas y de protección necesarias, con carácter previo al inicio de los trabajos. En caso necesario, se desalojará la zona.
- Cuando se trabaje con materiales que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar y beber mientras se manipulen.
- En caso de contacto accidental con cualquier producto químico, lavar inmediatamente y con abundante agua la zona afectada durante al menos 10 ó 15 minutos, acudir seguidamente el médico llevando la ficha de seguridad del producto.
- Se evitará en lo posible el contacto con todo tipo de sustancias químicas.
- No se rellenarán los envases de bebidas comerciales con estos productos.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Equipos de protección personal:

- Se utilizarán los EPI's recomendados en las fichas de seguridad.

5.4. Clasificados por instalaciones**5.4.1. Instalaciones interiores en oficinas: calefacción, fontanería y telecomunicaciones**

Los trabajos analizados en esta fase comprenden: realización de rozas, transporte y colocación de tuberías; en calefacción: radiadores y caldera.

Es importante tener presente que durante el montaje de las instalaciones se debe contar con la ayuda de un albañil que abrirá las rozas, sujetará los tubos, cerrará las rozas, recibirá los aparatos, etc. Estos trabajos suelen ser realizados por distintas empresas, lo que obliga a coordinar ambos oficios, para evitar el aumento de los riesgos, debiendo firmarse actas de recepción y cumplimiento de las normas, por todas las partes implicadas.

Fontanería: comprende la distribución desde la unión prevista en la tubería de abastecimiento, donde colocaremos una llave de paso, hasta el punto de uso de los distintos usos de los servicios, distinguiendo entre instalación de agua fría y caliente, lo que se hará con tubería de polietileno y los desagües, con tubería de PVC; además se incluye la colocación de valvulería, grifería y aparatos sanitarios propios de estos servicios.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a cubierta, ayuda de albañilería, transporte y colocación de tuberías, soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte, acopios, manipulación manual de cargas, manejo de cargas con gancho de cuelgue, instalación eléctrica, maquinaria (camión grúa, herramientas eléctricas y herramientas manuales), medios auxiliares necesarios (preferiblemente plataforma elevadora tipo tijera para personas, escaleras manuales), maquinaria y transporte, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: INSTALACIONES INTERIORES: CALEFACCIÓN, AIRE COMPRIMIDO, FONTANERÍA Y TELECOMUNICACIONES						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: huecos en el suelo, trabajos en altura, medios auxiliares peligrosos, deteriorados o improvisados, ausencia de iluminación, señalización...	X			X	X			X			X		
Caídas de objetos o materiales manipulados o desprendidos: derivados del izado de cargas con gancho de grúa, golpe recibido por la pieza que se instala, rodaje del tubo con caída, transporte inadecuado...	X			X	X		X			X			
Pisadas sobre materiales sueltos, objetos punzantes, suelos irregulares, desorden en la obra, etc.		X			X	X				X			
Choque contra objetos: desorden en la obra...	X			X	X	X			X				
Pinchazos, cortes, erosiones, golpes o lesiones, especialmente en manos, brazos y pies: manejo de cables, tubos, piezas u otros objetos o herramientas, máquinas-herramienta, herramientas cortantes (tijeras, alicates...), uso de fibra de vidrio, colocación de tacos, grapas, alambres, rotura de aparatos sanitarios...		X			X	X				X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas (especialmente peligrosas las lesiones en los ojos): corte de tuberías en vía seca (sierra circular), picado del cordón de soldadura, amolado con radial, salpicaduras de cola, pasta o mortero, corte de material cerámico a golpe de maletín (ayuda de albañilería)...	X				X		X			X			
Atrapamiento entre objetos o piezas: freno a brazo de la carga en suspensión a gancho, operaciones de recepción, montaje, ajuste o puesta a punto de piezas a mano, falta de fijación de bajantes y elementos, rodar tubos -acopio sin freno o freno incorrecto-...	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos: transporte a brazo u hombro, manipulación e instalación de objetos pesados, sobrecargas, mal manejo o sustentación de cargas, trabajar en posturas obligadas, forzadas o inadecuadas... lumbalgias.	X				X		X			X			
Contactos térmicos, quemaduras: empleo de soldaduras, mecheros, lamparilla de fundido, proyección de partículas incandescentes, objetos calientes, tocar objetos calientes, impericia...		X			X		X				X		
Electrocución: conexiones directas de cables sin clavijas, anulación o punteo de protecciones, cables lacerados o rotos, contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas elásticas...		X		X	X		X				X		
Exposición a sustancias nocivas, tóxicas o contaminantes químicos: uso de sopletes, formación de acetiluro de cobre, bombonas de acetileno tumbadas, intoxicaciones por inhalación de vapores procedentes de soldadura, pinturas, disolventes, masilla, adhesivos, vapores metálicos (ausencia de captación localizada)...etc.	X			X	X		X			X			
Exposición a radiaciones: oxicorte.	X				X		X			X			
Incendio: uso imprudente de sopletes, hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables, impericia, pruebas de funcionamiento...	X			X	X			X			X		
Explosión: uso imprudente de sopletes, formación de acetiluro de cobre, botellas de gases licuados tumbadas, bombonas de acetileno y propano, hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables, impericia, vertido de acetona...	X			X	X			X			X		
Dermatitis, dermatitis o alergias cutáneas por contactos con fibras u otras sustancias cáusticas o corrosivas como pasta de juntas.		X			X		X				X		
Ruido excesivo: esmerilado, corte de tuberías, máquinas en funcionamiento.	X				X	X			X				
Polvo ambiental: afecciones respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo (rotura de ladrillos...): uso de soldadura o pegamentos en lugares poco ventilados.		X			X			X				X	
Radiaciones por arco voltaico.		X			X		X				X		
Exposiciones en las pruebas de las instalaciones y entrada en servicio: fontanería: inundación...	X			X			X			X			
Los riesgos propios del lugar de ubicación del tajo.													

Medidas preventivas:

- Cada instalación la realizará personal con carné de instalador en el área contratada.

- Las cajas con materiales que no necesitan ningún montaje previo a su colocación, se situarán en los acopios generales de la obra y desde allí se repartirán colocándolos directamente en lugares próximo a su ubicación definitiva, procediendo a su montaje lo antes posible (no se almacenará exceso de materiales en los tajos), para evitar interferencias en los lugares de paso, cortes por rotura de las piezas o sobrecargas innecesarias a la estructura. Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de la carga. Se replantearán y recibirán las patillas de cuelgue antes de proceder al transporte de los elementos a su lugar de ubicación.
- Si es necesario realizar algún montaje de conductos antes de colocar el material en su lugar de ubicación, los acopios se localizarán junto al “taller” de corte y montaje, y una vez montados los tramos de conducto, se almacenarán de manera ordenada junto a los lugares de ubicación definitiva, evitando interferencias en los lugares de paso. Los “talleres” se colocarán en un lugar a cubierto del resto de los riesgos generales de la obra, aunque no lejos de ésta, y a ellos tendrá buen acceso el gancho-grúa, se evitarán los riesgos por interferencia. Si se considera oportuno, una vez concluido el trabajo en una zona, se trasladará el taller a la nueva zona de trabajo, al disminuir las distancias de transporte interno, disminuyen los riesgos de él derivados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, en los de madera se evitará que se levanten astillas durante la labor, pueden causar pinchazos o cortes en las manos.
- Los componentes se manejarán con cuidado, para evitar golpes o cortes en las manos, o roturas que retrasarán el trabajo.
- Se prohíbe dejar sobre el pavimento herramientas de corte (cortante, radial), de cosido (grapadoras), cuchillas, remachadora y asimilables, para evitar accidentes al resto de los trabajadores.
- Debido a que durante esta fase se pueden generar gran cantidad de desperdicios, es fundamental el orden y la limpieza, tanto de las superficies de tránsito como del área de trabajo, retirando los recortes sobrantes conforme se vayan produciendo. No se dejará escayola húmeda, cemento o similar en los lugares de paso, el resto de los trabajadores lo ignoran y pueden resbalar y caer.
- Para los trabajos a realizar en altura se utilizarán preferentemente plataformas elevadoras, pudiendo emplearse andamios tubulares dependiendo de las condiciones técnicas de la obra.
- Los lugares de paso estarán siempre libres de obstáculos. En caso de cruce de tuberías o cables por lugares de paso, se protegerán mediante la cubrición con tableros o tablones, con el fin de eliminar el riesgo de caída.
- Siempre que sea posible, la colocación de las piezas pesadas se realizará con la ayuda de algún medio mecánico (ganchos de grúa, carretilla elevadora para materiales...), evitando el sobreesfuerzo de los operarios; la caída de uno de ellos puede provocar el desequilibrio del conjunto, y con ello un accidente que se desea evitar.
- Se prohíbe fumar y comer cuando se usen productos químicos, como el pegamento.
- No se almacenarán productos inflamables en los lugares donde se va a utilizar el soplete.
- Si ya se han quitado las protecciones colectivas que protegen a los operarios que estén trabajando en la cubierta, antes de empezar a ejecutar los trabajos de las instalaciones, se tenderá un cable de amarre en la cubierta, y todos los trabajadores amarrarán el fiador de su cinturón de seguridad a dicho cable.

- Los montajes sobre la cubierta se suspenderán bajo régimen de vientos superiores a los 40 Km/h, para evitar los riesgos de caída por penduleo de la carga, el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros; se debe tener en cuenta que los colectores o impulsores tendrán gran sección con codos y bifurcaciones. Se recibirán los tramos inmediatamente concluida la presentación; si es preciso se atarán, para evitar que el viento los cambie de lugar.
- Se prohíbe trabajar en cubierta los días de lluvia, viento, aire, niebla, nieve o hielo.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en los talleres con la siguiente leyenda: “no utilice acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, se produce acetiluro de cobre, que es explosivo”. El resto de condiciones para la soldadura se consultarán en el apartado dedicado a soldaduras.
- Está previsto que las conexiones se realicen con los racores; el Encargado controlará que no se calienten con llama ni ardan componentes de PVC, para evitar el riesgo de intoxicación por respirar vapores tóxicos de PVC.
- Se prohíbe “hacer masa” en parte de las instalaciones para evitar contactos eléctricos.
- Para evitar la conexión accidental a la red eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Antes de hacer la prueba de la instalación con carga, el Encargado comprobará que no queden accesibles a terceros válvulas y llaves que puedan ser manipuladas de forma inoportuna, el buen estado de tuberías, válvulas, equipos etc. y que no existan fugas, para evitar riesgos de explosión, inundación... de la instalación.
- Se notificará al todo el personal la fecha de las pruebas en carga de las instalaciones, para evitar los accidentes por fugas o reventones y para que no corran riesgos innecesarios.

Instalación de calefacción:

- Se notificará a todo el personal de la fecha de realización de las pruebas en carga de la instalación y las calderas, para que no corran riesgos innecesarios.

Instalación de fontanería y aparatos sanitarios:

- El transporte de aparatos sanitarios se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los rotos y sus fragmentos, para su transporte al vertedero. La ubicación de aparatos sanitarios “in situ” la efectuarán un mínimo de tres operarios, dos controlan la pieza, mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los aparatos.

Talleres:

- En caso de que el Contratista prevea montarlos en la obra, deberá reflejar su ubicación en el Plan de Seguridad y Salud.
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de los elementos móviles de las máquinas y bajo las cargas suspendidas durante las operaciones de carga y descarga del material.
- Las piezas montadas se evacuarán del taller de montaje lo antes posible, dejándolas en un acopio próximo al de su ubicación definitiva, para evitar la saturación de objetos en el taller.

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso y limpieza, evitando la formación de astillas durante la labor. Las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos. El Encargado controlará la restauración de los bancos de trabajo.

Maquinaria:

- Seguir las indicaciones realizadas por el fabricante de maquinaria durante los procesos de recepción, instalación y puesta en funcionamiento.
- El montaje de los aparatos (válvulas, calderas, magnetotérmicos, disyuntores, etc.) lo ejecutará siempre personal especialista, en prevención de riesgos por montajes incorrecto.

Albañilería para ayuda a las labores de fontanería

- En la fase de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar resbalones y tropiezos.
- Los riesgos de corte por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, y el atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros sólo se puede evitar utilizando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herir los ojos; para evitar este importante riesgo, se usarán gafas contra estas proyecciones, que pueden quedar colgadas al cuello hasta el momento en que sea necesario su uso.
- El corte de piezas cerámicas procurará realizarse por vía húmeda, para evitar las afecciones respiratorias.

Protecciones colectivas:

- Disyuntores o diferenciales (para la conexión de los mecanismos a la red).
- Pies derechos hincados en el terreno para sujetar los tubos en las zonas de acopios.
- Cuerdas de guía segura.

Señalización:

- Bandas señalizadoras de material plástico (delimitación de la zona de trabajo y acopios).

Equipos de protección personal:

- Trajes para tiempo lluvioso (fontaneros en la fase de pruebas, para controlar fugas).
- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Gafas antipartículas (cuando haya riesgo de proyección de partículas: colocación de tacos, grapas, revestimientos metálicos para el aislamiento, mecanizado de piezas y envoltorios, hacer taladros, preparación de pastas...).
- Mascarillas o aparatos de respiración (cuando sea preciso: evitar intoxicaciones por vapores de materiales).
- Protectores anti-ruido clase C.
- Guantes de cuero, con o sin loneta (cuando sea preciso) / guantes de goma o de P.V.C. (cuando sea preciso).
- Botas antideslizantes de seguridad / botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Cinturón de seguridad clases “A” o “C” y dispositivo de anclaje y retención (cuando sea preciso).
- Cables fiadores para cinturones de seguridad o “puntos fuertes” de anclaje.
- Mandil de cuero (cuando sea preciso)
- Faja lumbar contra sobre esfuerzos.

5.4.2. Instalación eléctrica del proyecto.

Los trabajos llevados a cabo serán los relacionados con montaje eléctrico, cruzamientos, tendido de conductores, tensado, engrapado, empalme, pruebas y puesta en servicio de los equipos de medida de la energía eléctrica en Baja Tensión, etc.

Se extremará especialmente la seguridad en las fases en las que durante el montaje de la instalación eléctrica debe ser directamente ayudado por la albañilería que abrirá las rozas, sujetará tubos y cerrará las rozas, recibirá cuadros, enchufes e interruptores; se evitará “trabajar juntos” siempre que se pueda.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a albañilería, manipulación manual de cargas, izado de cargas con gancho de cuelgue, máquinas-herramienta manuales utilizadas, medios auxiliares necesarios, acopios, maquinaria y transporte, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PROYECTO.				Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
<i>Durante la instalación.</i>													
Caidas a distinto nivel: trabajos al borde de cortes del terreno o de losas, desorden, usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos...		X		X	X		X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos: alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates, mangueras...		X		X	X					X			
Pinchazos, cortes y erosiones por manejo de guías, alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates, conductores...	X			X	X				X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías, cables, conductores...	X			X	X				X				
Cortes y golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.	X			X	X				X				
Proyección de fragmentos o partículas	X			X	X				X				
Atrapamiento por o entre objetos: ayuda al introducir el cable en los tubos, etc.	X			X	X	X			X				
Contactos eléctricos directos: exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia, anulación de las protecciones eléctricas, mala protección de cuadros eléctricos, contactos con partes activas en tensión, masas, durante en la puesta en funcionamiento...		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X		X	X		X				X		
Sobre esfuerzos: transporte de cables eléctricos y cuadros, manejo de guías y cables, posturas forzadas...	X			X	X				X				
Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento de “macarrón protector”, descargas eléctricas, etc.	X			X	X				X				
<i>Durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación.</i>													
Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos, por maniobras incorrectas en las líneas, por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales,...), conexiones directas sin clavijas macho-hembra, uso de herramientas sin aislamiento.	X			X			X				X		
Contactos eléctricos indirectos.	X			X			X				X		
Incendio o explosión de los grupos de transformación: incorrecta instalación de la red eléctrica...	X			X			X				X		

Medidas preventivas:

- Contemplar el reglamento de baja tensión.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas deben realizarse siempre en ausencia de tensión; sólo en casos excepcionales se permitirá trabajar con tensión. Las conexiones eléctricas se harán sin tensión.
- Para evitar la conexión accidental de la instalación eléctrica a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación. El Encargado controlará que:
 - Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se haga una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se han colocado en el local la banqueta y pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco, botiquín de primeros auxilios
 - Los operarios están vestidos con las prendas de protección personal.
 - Una vez comprobados estos puntos se dará la orden de entrada en servicio.
- Se prohíbe usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Antes de iniciar las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, se anunciarán a todo el personal de la obra, para evitar el riesgo intolerable de contactos con la electricidad. Esta tarea se efectuará con la obra desalojada de personal y en presencia del Jefe de Obra y de la Dirección Facultativa.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos de energía eléctrica, para evitar el riesgo intolerable de contacto con la electricidad durante las conexiones. El Encargado controlará que las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado sean retiradas de inmediato y sustituidas por otras seguras.
- La ropa de trabajo de los electricistas y operadores eléctricos será resistente al calor, de manera que la temperatura del arco eléctrico accidental (por cortocircuito) no la inflame, desaconsejándose la ropa acrílica y recomendándose la de algodón o fibras artificiales resistentes al fuego.
- En la fase de apertura y tapado de rozas se esmerarán el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas, tropiezos y caídas. Se limpiará conforme se avance.

Trabajos sin tensión en instalaciones en servicio:

- Los trabajos sin tensión se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Anexo II del R.D. 614/2001.
- Se aislará de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

- Se abrirán con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo, con objeto de que pueda apreciarse visualmente que se han abierto todos los contactos.
- Se realizará el enclavamiento o bloqueo mecánico, eléctrico, neumático o físico, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de estos.
- Se confirmará de la ausencia de tensión en los conductores de la instalación (fuentes, conductores de cada una de las fases, neutro, ambos extremos de fusibles o bornes, etc.) mediante un verificador.
- Se pondrán a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
- Se colocarán las señales de seguridad adecuadas y se delimitarán la zona de trabajo.
- Al finalizar los trabajos no se establecerá el servicio hasta haber comprobado que no existen personas trabajando.
- En caso de avería, reparación o similar, las comprobaciones de tensión se considerarán como un trabajo con tensión.
- El proceso de supresión de la tensión comprenderá las siguientes etapas, hasta que no se hayan completado todas, no se permitirá trabajar:
 - Desconexión.
 - Prevenir cualquier posible realimentación.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en circuito (en instalaciones de alta tensión y en las de baja tensión que puedan ponerse accidentalmente en tensión).
 - Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
- El proceso de reposición de la tensión comprenderá las siguientes etapas, hasta que no se hayan completado todas, no se permitirá activar tensión:
 - Retirar las protecciones adicionales y la señalización que indica la zona de trabajo.
 - Retirar, si hay, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
 - Desbloquear y/o retirar la señalización de los dispositivos de corte.
 - Cerrar los circuitos para reponer la tensión.
 - Recoger y guardar las herramientas y equipos utilizados.

Las operaciones y maniobrar para la reposición de la tensión, al finalizar el trabajo, la realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de alta tensión, deberán ser cualificados.

Protecciones colectivas:

- Cable fiador de cinturones de seguridad.
- Cinta señalizadora: para delimitar la zona de trabajo.

Equipos de protección personal:

- Casco clase E (aislante para baja tensión, hasta 1 KV) / Casco de polietileno (desplazamientos por obra y lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes).

- Guantes de cuero / guantes aislantes.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas aislantes de la electricidad (conexiones) EN 344, EN 345, EN 346 Y EN 347.
 - Clase eléctrica 00: como máximo a 500 V en corriente alterna o 750 V en continua.
 - Clase eléctrica 0: como máximo a 1000 V en corriente alterna o 1500 V en continua
- Cinturón de seguridad -en caso de necesitarse-.
- Para los trabajos de soldadura: mirar apartado correspondiente.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los medios auxiliares y maquinaria utilizados.

5.4.3. Montaje de soportes para instalaciones: soportes metálicos para tuberías, canaletas perforadas para cables y luminarias en el interior de la nave

Actividad: MONTAJE DE SOPORTES PARA INSTALACIONES: SOPORTES METÁLICOS PARA TUBERÍAS, CANALETAS PERFORADAS PARA CABLES, LUMINARIAS Y CANALÍS EN EL INTERIOR DE LA NAVE.		Lugar de evaluación: sobre planos											
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y su entorno	X			X		X			X				
Caidas a distinto nivel: empujón por penduleo de la carga en sustentación de gancho grúa, arrastre de la carga que se recibe, huecos horizontales o verticales, desorden, trabajos al borde de losas, usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos...		X		X	X		X				X		
Desplome de piezas prefabricadas: apuntalamiento peligroso, presentación y recibido peligroso.	X			X	X			X			X		
Pisadas sobre objetos: desorden en la obra.		X		X	X	X				X			
Golpes a las personas por el transporte de grandes piezas en suspensión a gancho de grúa.	X			X	X		X			X			
Cortes o golpes por manejo de máquinas herramienta o herramientas manuales.	X			X			X			X			
Atrapamiento durante las maniobras de recibido y ubicación de grandes piezas, por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X			X				X			X		
Aplastamiento de manos y pies al recibir las piezas.	X			X			X			X			
Vuelco de piezas prefabricadas: falta o apuntalado peligroso, presentación y recibido peligroso.													
Sobreesfuerzos: guía de piezas.	X			X	X				X				

Medidas preventivas:

- Una vez presentado en el sitio de instalación se procederá, sin descuidar los cabos, al montaje definitivo; concluido el cual podrá desprenderse del gancho. Las maniobras se realizarán de la forma más sincronizada posible, se manejan elementos pesados y con gran considerable durante las maniobras.
- Si alguna de las piezas llega a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando únicamente los cabos de gobierno.
- El terreno circundante permanecerá libre de materiales o herramientas que puedan entorpecer u obstaculizar las maniobras de instalación.

Protecciones colectivas:

- Cable fiador de cinturones de seguridad.
- Cinta señalizadora: para delimitar la zona de trabajo.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para izado de cargas, medios auxiliares y maquinaria utilizados.

5.4.4. Instalación eléctrica exterior: Montaje de luminarias

Actividad: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXTERIOR: MONTAJE DE LUMINARIAS Y MÁSTILES (URBANIZACIÓN Y OBRA CIVIL).						Lugar de evaluación: sobre planos								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas a distinto nivel: usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos, desorden...	X			X	X		X			X				
Caída de objetos en fase de montaje y/o desprendidos, sobre las personas.	X				X		X			X				
Pisadas sobre materiales sueltos u objetos: desorden... (torceduras..)		X			X	X				X				
Pinchazos y cortes por alambres, cables eléctricos, tijeras, alicates...	X				X	X			X					
Cortes, golpes y erosiones por manipulación de guías, cables, herramientas manuales...	X			X		X			X					
Proyección de fragmentos: piezas cortadas, taladradas...	X				X	X			X					
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje (con cortes y erosiones).	X				X	X			X					
Sobre esfuerzos: transporte de cables eléctricos y cuadros, manejo de guías y cables, manejo de cargas...	X				X	X			X					
Contactos eléctricos directos: exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia.... o indirectos (por derivación).		X		X	X		X				X			

Medidas preventivas:

- Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de riesgo, que alguna persona conecte la instalación a la red; además se ejecutará, como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los fusibles y seccionadores, que se colocarán poco antes de concluir la instalación, para evitar el riesgo eléctrico.
- Antes de proceder a la conexión, se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión, instalándose carteles y señales de “peligro electricidad”.
- Antes de hacer las pruebas con tención, se revisará la instalación (cuidando de que no queden accesibles a terceros uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección de diferenciales, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.

- El Encargado controlará que los mangos de las herramientas manuales estén protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración; si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta, para evitar el riesgo eléctrico.
- El Encargado controlará que el cableado y preinstalación de mecanismos se realice a nivel de calle, para disminuir en lo posible las operaciones en altura, evitando de este modo el riesgo de caída desde altura.
- Los remates de la instalación de las luminarias y pintado de luminarias, se realizarán desde el interior de plataformas telescópicas de seguridad, para evitar los riesgos de caída desde altura.

Protecciones colectivas:

- Carteles avisadores en los que ponga “Personal trabajando en la instalación eléctrica. No conectar” y “Peligro electricidad”.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno.
- Guantes aislantes de la electricidad -riesgo eléctrico- / guantes de cuero y de loneta / guantes de material antideslizante.
- Botas de seguridad aislantes de la electricidad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Cinturón de seguridad tipos “A” y “C”.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para izado de cargas, medios auxiliares y maquinaria utilizados.

5.5. Clasificados por los medios auxiliares a utilizar

- **Medios auxiliares previstos para la ejecución:**

A partir del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología necesaria aplicable a la obra, lo que permitirá analizar la viabilidad del plan de ejecución.

Los medios auxiliares podrán suponerse:

1. **Propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata:** se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario haya exigido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, el nivel de seguridad sea alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

2. **De alquiler larga duración:** se considera la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad sea alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

Análisis y evaluación inicial de riesgos común a todos los medios auxiliares:

Actividad: RECEPCIÓN Y MONTAJE DE MEDIOS AUXILIARES.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel: salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga...	X			X	X		X			X			
Caídas a nivel o desde escasa altura: caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando, barro, irregularidades del terreno, escombros...	X				X	X			X				
Caída de objetos desprendidos.	X				X	X			X				
Cortes o golpes por manejo de materiales, piezas metálicas y herramientas.	X				X	X			X				
Atrapamiento o aplastamiento entre / por piezas pesadas: por o entre objetos, ajustes de los componentes, vuelco de máquinas...	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X				
Atropellos o golpes con vehículos: errores de planificación y diseño de las circulaciones, falta de señalización...	X				X	X			X				

5.5.1. Cesta con anclajes para acoplar a gancho de camión – grúa

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a la actividad que se va a desarrollar sobre la cesta.

Actividad: CESTA PARA ACOPLAR A GANCHO DE CAMIÓN - GRÚA						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas desde altura o a distinto nivel: anclaje o cuelgue peligroso, erróneo o defectuoso, subir a las barandillas sin protección, acceder por lugares imprevistos, vuelco de la cesta, no cerrar la puerta...	X			X	X			X			X		
Caída de herramientas u objetos desde la cesta...	X			X			X			X			
Desplome de la cesta por cuelgue o anclaje peligroso, erróneo o defectuoso, sobrepasar la carga máxima admisible...	X				X			X			X		
Choque, golpes o cortes contra objetos: en la cabeza o manos especialmente al elevarse o desplazar la cesta...	X			X			X			X			
Atrapamiento o aplastamiento: con enganches de la cesta con la pluma del camión, la barandilla, giro del brazo...	X				X			X			X		
Sobre esfuerzos: cambiar de posición, fatiga postural, acceso...	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica: sobrepasar los gálipos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas...	X			X			X			X			
Los del camión – grúa al que se engancha													

Medidas preventivas:

- Sólo está permitido el manejo de la cesta (y subir a ella) a operadores con más de 18 años de edad, capacitados, con experiencia suficiente en su uso y que cumplan las siguientes condiciones respecto al modelo de cesta a utilizar: haber leído y comprendido el manual de funcionamiento, haber recibido instrucciones sobre su uso y tener permiso escrito para su utilización. Habrá un solo responsable de su utilización.
- La cesta será de estructura metálica y fabricada por empresas de reconocida solvencia. Dispondrá de anclajes para fijarla una vez colocada a la altura de trabajo.
- Estará provisto y tendrá activos todos los elementos de seguridad reglamentarios, reflejados en los libros redactados por el fabricante.

- Estará provista de una barandilla perimetral a 105 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm. y rodapié de chapa metálica ligera de 15 cm.
- El acceso estará protegido con una puerta (con enclavamiento) que cumpla las mismas condiciones que las barandillas, no se abra hacia el exterior y esté concebida para cerrarse y bloquearse automáticamente. Durante el uso de la cesta, la puerta deberá estar siempre cerrada.
- Los distintos elementos de las barandillas (y puerta de acceso) no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.
- La cesta, al igual que el sistema de suspensión del camión-grúa, llevarán el indicativo de la carga máxima a soportar; nunca se sobrepasará el límite de capacidad de carga indicada por el fabricante. Tendrá un limitador de momento de carga que actuará emitiendo una señal de alarma luminosa o sonora cuando dicho momento se acerca al máximo admisible y bloquea los circuitos hidráulicos cuando llega a dicho máximo, para impedir que se sobrepase la “curva de carga a seguir” indicada por el fabricante.
- La cesta está diseñada para elevar una persona con sus herramientas manuales de trabajo (en el cinturón porta-herramientas, no sueltas por la cesta) imprescindibles para el trabajo que se vaya a realizar. Se prohíbe la elevación de cargas y materiales voluminosos.
- Para garantizar la seguridad en el empleo de la cesta, durante el proceso de enganche se comprobará la perfecta colocación y buen estado de todos los tornillos y pasadores. El Encargado inspeccionará diariamente el estado general de la cesta, prestando especial atención a los anclajes, tornillos y pasadores de suspensión.
- Para que el acceso al interior de la cesta sea seguro, se subirá y bajará de la cesta, cuando esté apoyada en el suelo. Se prohíbe expresamente saltar desde o hasta la cesta, a no ser que exista un riesgo inminente para el trabajador.
- El trabajador, antes de subir a la cesta, comprobará que está anclada con seguridad al elemento o componente que lo sustenta; si no es así, no lo utilizará y avisará al Encargado para que lo mande reparar.
- El trabajador se mantendrá con los dos pies en la base de la cesta, no se subirá a las barandillas ni se inclinará sobre ellas.
- Desde antes de subir a la cesta hasta después de abandonarla, todos los operarios tendrán el mosquetón del cinturón de seguridad sujeto a la cuerda auxiliar unida a líneas salvavidas independientes (tipo “quick-stop”). Esta cuerda tendrá una longitud suficiente para cubrir toda la altura de utilización y estará anclada a puntos fijos e independientes de la cesta.
- Durante la elevación de la cesta, la persona de su interior mantendrá los brazos y la cabeza en el interior de la misma.
- El interior de las guindolas estará siempre libre de objetos y recortes que puedan dificultar la estancia del trabajador.
- Todo uso fuera de los límites normales y contra las advertencias se considerará como un “uso indebido del equipo”.
- Se comprobará siempre que hay espacio suficiente para el giro de la cesta y de la parte posterior.
- No se realizarán desplazamientos con el brazo extendido o con operarios sobre la cesta.
- No se sujetará la cesta a estructuras fijas.

- En ningún momento se situará entre una estructura montada y una pieza en suspensión, para evitar el riesgo de aplastamiento y atrapamiento.
- Se mantendrán limpios y fáciles de leer todos los controles.
- No se elevará la cesta con vientos superiores a 40 km/h o condiciones meteorológicas adversas.
- Se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas establecidas para el camión-grúa y no se modificarán sus dispositivos de seguridad. Entre los sistemas de seguridad, contará con avisador acústico de movimiento, límite de carga y extensión peligrosa o fuera del área de seguridad del brazo.
- Se detendrá inmediatamente el funcionamiento del camión-grúa cuyo funcionamiento y uso seguro no se pueda garantizar debido a condiciones de trabajo inseguras, daños o problemas funcionales; la cesta no se utilizará de nuevo hasta que se hayan realizado las reparaciones necesarias, retirado los objetos peligrosos, etc.
- Al finalizar el trabajo, se aparcará el camión-cesta convenientemente, se cerrarán todos los contactos y se verificará su inmovilización.
- Se delimitará la zona de trabajo prohibiéndose la presencia de personas, máquinas y equipos en la vertical o en las inmediaciones de la cesta durante su utilización, así como en el radio de acción del brazo. No se trabajará sobre personas ni se realizarán maniobras de extensión que puedan invadir su espacio. Se colocará cinta de balizado y/o señales de advertencia en caso necesario. El encargado de la máquina comprobará la no presencia de personal en su entorno antes de iniciar las maniobras de ascenso y descenso.
- Se guardará una distancia de seguridad a cualquier tendido eléctrico, no se utilizará la cesta en sus proximidades. Si se entra en contacto con una línea eléctrica o salta el arco, se pedirá auxilio y se esperará a recibir instrucciones; aunque el contacto haya cesado, no se intentará abandonar la cesta ni se permitirá que nadie la toque, posiblemente siga cargada de electricidad.

Protección colectiva:

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- No estacionar o circular a menos de 2 m. del corte del terreno, en previsión de accidentes por vuelco.
- En lugar visible: placa identificativa indeleble con marca "CE" y placa con "carga y ocupación máxima de utilización".
- Señales "uso obligatorio de casco" y "peligro: caída de materiales".

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno con barbuquejo (siempre que exista riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Gafas contra proyecciones de partículas (en caso de necesitarse).
- Guantes de cuero / guantes impermeables (durante las labores de mantenimiento).
- Botas de seguridad antideslizante (según casos).
- Arnés de seguridad y dispositivos anticaídas (mientras permanezca en el interior de la cesta).

5.5.2. Andamios

Actividad: ANDAMIOS EN GENERAL, A. METÁLICOS TUBULARES, A. SOBRE BORRIQUETAS, A. METÁLICOS SOBRE RUEDAS Y TORRETAS.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas desde altura o a distinto nivel: plataformas peligrosas (discontinua, sobrecargada, insuficiente anchura, suelta o con incorrecta sujeción, por rotura o fallo), puente de tablón, vicios adquiridos, montaje peligroso de andamios, apoyos deficientes o inestables (bovedillas, bidones, palets, etc.), viento fuerte, cimbreo, vuelco o desplazamientos incontrolados del andamio, empuje por cargas pendientes de gancho de grúa o viento, mal arriostamiento vertical u horizontal, ausencia de anclaje, uniones deficientes anclajes inadecuados o deficientes a la plataforma de trabajo, fallo de asentamiento, barandillas peligrosas o su ausencia, accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo, ascenso o descenso de la plataforma durante el montaje, desmontaje, modificación o utilización: circular sin protección, no atar el cinturón de seguridad a puntos firmes...	X			X				X			X		
Desplome, colapso, caída, vuelco o derrumbamiento del andamio: fallo de anclajes horizontales o de inmovilización, pescantes, nivelación, base del andamio, asentamiento..., deficiente arriostamiento o uniones, excesivo acopio, apoyos indeseables...	X			X				X			X		
Caída de objetos por manipulación o desprendidos: tabloneros, plataformas metálicas, crucetas, tubos... (sobre todo durante el montaje), herramientas, materiales... (falta de rodapié...).	X			X	X			X		X			
Golpes o cortes por objetos o herramientas: por objetos en sustentación, penduleo de cargas suspendidas, ausencia de rodapiés, desde el andamio a personas que circulan en la vertical,... incluso en operaciones de mantenimiento, montaje y desmontaje.	X				X		X			X			
Aplastamiento, atrapamiento, aprisionamiento, erosiones o golpes durante las operaciones de montaje y desmontaje, al regular los husillos de ajuste para lograr la altura deseada, en operaciones de elevación y descenso de las plataformas de trabajo... incluso en operaciones de mantenimiento, montaje y desmontaje.	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos: lumbalgias: transporte a brazo, montaje, mantenimiento y retirada de elementos pesados, permanecer en posturas obligadas o incorrectas...	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica: proximidad a líneas eléctricas aéreas, interferencias con conducciones eléctricas enterradas, uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anulación de las protecciones, no conexionar a tierra independientemente la estructura metálica, rayos (si el andamio sobrepasa la altura del edificio)...	X						X			X			
Los derivados del uso de tabloneros y madera de pequeña sección o en mal estado: roturas, fallos, cimbreos... con consecuencia caídas del trabajador.		X					X				X		
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo...	X							X			X		
Los inherentes al trabajo a realizar.													

ANDAMIOS EN GENERAL – ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Medidas preventivas:

- En los casos en los que el andamiaje supere los 6 metros de altura u 8 m en horizontal, debe redactarse y visarse un proyecto específico (diseño y cálculos).
- Antes de comenzar el montaje, deber valorarse la resistencia del terreno; en caso de incertidumbre, se colocarán elementos de reparto de cargas.
- Los andamios deberán estar certificados por el fabricante, solo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones que él ha previsto. En cualquier caso, el

material que conforma el andamio, dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.

- Están comercializados con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablonos, etc.). Estos sistemas no se consideran dentro del presupuesto de seguridad, ya que su correcto y completo montaje incluye la seguridad.
- En el momento de escoger el andamio más adecuado para la ejecución del trabajo, se deberá tener muy en cuenta el uso que se le vaya a dar, haciendo un cálculo de las cargas que deba soportar y escogiendo aquel que por sus características de resistencia mecánica están por encima de las requeridas.
- La plataforma de trabajo, apoyos, barandillas y elementos de arriostamiento serán lo suficientemente rígidos y estables. El conjunto será estable y resistente.
- Se cumplirán estrictamente las instrucciones de los manuales de montaje, mantenimiento y utilización dadas por el fabricante del andamio que se use. Se montarán escrupulosamente todos los componentes del andamio. Las dimensiones de los diversos componentes serán las indicadas por el fabricante. Los componentes que deban sustituirse, se solicitarán al fabricante para su instalación.
- El andamio no será utilizado por primera vez por los trabajadores hasta que el Jefe o Encargado de Obra haya comprobado su seguridad y autorice el acceso al mismo. Diariamente, antes de comenzar los trabajos, el Jefe de Obra o el Encargado del tajo deberá realizar una inspección ocular de todos los elementos que puedan originar accidentes: estructura, apoyos, plataformas de trabajo, barandilla u otros elementos sometidos a esfuerzo, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad. Antes de subirse a un andamio, cada operario deberá comprobar que tiene todos sus elementos montados. Se realizará una inspección más detenida de forma semanal, después de un periodo de mal tiempo, heladas o interrupción prolongada de los trabajos y siempre que, como resultado de aquello, se tema por la seguridad del andamio.
- Los andamios se guardarán protegidos de la intemperie y la humedad y, al menos una vez al año, se le realizará una revisión a fondo sustituyéndose las piezas que se encuentren en mal estado por otras nuevas de idénticas características.
- Todos los componentes del andamio deberán mantenerse en buen estado de conservación, desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación, que puede mermar su resistencia. Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución. Se prestará especial atención al peligro que la oxidación representa para los andamios metálicos, protegiendo contra la misma todos los elementos o piezas metálicas del andamiaje y cuidando su adecuada conservación, especialmente en climas húmedos o tras fuertes perturbaciones atmosféricas (art. 245 de la O.T.C.V.C.).
- En estos andamios constituidos por tubos o perfiles metálicos se determinará el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostamiento, trabas, anclajes de fachadas y apoyos sobre el terreno, de forma que quede cumplidamente asegurada la estabilidad y seguridad de los trabajadores respectivos (art. 241 de la O.T.C.V.C.). Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambre, etc.) serán los suficientes para que las cargas de trabajo a las que vayan a estar sometidas, por su función y destino, no sobrepasen las establecidas para cada clase.

- Los andamios estarán perfectamente nivelados y aplomados. Para asegurar la estabilidad del conjunto, cumplirán con la siguiente expresión del coeficiente de estabilidad, y por consiguiente de seguridad: $E = (\text{altura de la plataforma} / \text{lado menor}) < \text{ó} = 4$; el Encargado comprobará su verticalidad y estabilidad. En las zonas de terreno inclinado, los pies derechos se suplirán mediante tacos o porciones de tablón trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- La unión de los diferentes elementos metálicos del andamio, cualquiera que sea la forma de la pieza de unión o el sistema adoptado para esta finalidad, deberá garantizar la estabilidad y seguridad del conjunto, sin que tales uniones puedan dar lugar a puntos de mas débil resistencia (art. 243 de la O.T.C.V.C.). Las uniones entre tubos se ejecutarán mediante “nudos” o “bases” metálicas o bien mediante mordazas y pasadores, según los modelos comercializados.
- La plataforma de trabajo estará formada por 2 (o más) chapas normalizadas: tendrá una anchura mínima de 60 cm., estará construida con materiales sólidos, suficientemente resistentes y será antideslizante, las chapas estarán firmemente ancladas a los apoyos, montadas al mismo nivel y colocadas de forma que no queden huecos entre ellas, para evitar movimientos indeseables y caídas de personas o cosas; si no cumplen con lo dicho, son plataformas peligrosas. Nunca se dejará una plataforma suelta y sujeta al tubo por su propio peso.
- Los módulos para formar las plataformas serán de 30 cm de anchura fabricados en chapa metálica antideslizante o rejilla, soldada a la perfiliería de contorno por cordón continuo; dotados de gazas de apoyo e inmovilización que impidan el basculamiento. Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca; se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- Si, excepcionalmente y con la autorización expresa y por escrito del Coordinador de Seguridad y Salud, se forma la plataforma con tablonés de madera, se colocarán como mínimo 3 tablonés de 20 cm de ancho y 7 cm. de alto (mínimo), éstos tendrán buen aspecto, sin defectos visibles ni nudos que mermen su resistencia y estarán limpios y no se pintarán, de forma que puedan apreciarse los defectos por uso. Los tablonés de madera, que suelen instalarse independientemente entre sí, se trabarán entre sí y se atarán a la estructura tubular. Se retirarán o remacharán todos los clavos que sobresalgan de las tablas o tablonés de las plataformas.
- Las plataformas con peligro de caída superior a dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas perimetrales de materiales rígidos y resistentes, capaces de resistir una carga de rotura de 150 Kg./m. lineal; dichas barandillas estarán formadas por barra pasamanos colocada a 1,05 m. a partir del nivel del piso (mínimo 90 cm.), rodapiés de 15 cm. a 20 cm. de altura y barra horizontal intermedia a las anteriores (art. 20 y 23 de la O.G.S.H.T. y R.D. 1627/1997 anexo IV, parte C, art. 3 y 5). Las cruces tubulares de San Andrés montadas como arriostramiento no sustituyen a las barandillas.
- El tablón a media altura sobre el que se depositan las cargas no será sustitución de la barandilla preceptiva, salvo que esté firmemente amarrado.
- La comunicación vertical del andamio, acceso entre plataformas de trabajo, se realizará mediante la utilización de escaleras prefabricadas normalizadas propias de la estructura (elemento auxiliar del propio andamio). Las escaleras se situarán por el exterior de las plataformas y paralelamente a éstas, perfectamente sujetas, protegidas con barandillas de 90 m. de altura mínima. y con plataformas de descanso cada nueve metros o fracción de altura; a la altura de la plataforma, la barandilla se interrumpirá dejando un paso mínimo

de 50 cm para facilitar el paso, este hueco se cerrará mediante una cadena o barra sujeta con pasadores.

- Los andamios tubulares sobre módulos con “escalerilla lateral”, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es corriente el “montaje de revés” de los módulos en función de la operatividad que representa para montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla, es una práctica insegura. Si se utiliza escalerilla, se empleará arnés de seguridad y deslizador con cuerda fiadora.
- Si es necesario para la permanencia o paso por los andamios, se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Los puestos de trabajo por encima del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables (R.D. 1627/1997 en su anexo IV, parte C, art. 1). Los andamios siempre se arriostrarán a los paramentos verticales anclándolos a los “puntos fuertes de seguridad” previstos, en las fachadas o paramentos, o a un puntal, husillo o tornillo sin fin firmemente acuañado. Si como anclajes se instalan tacos de sujeción de tipo de expansión que se sustituirán por tacos de mortero, en un tajo de consolidación que se rehace por detrás del de ascenso estructural (para evitar el riesgo de vuelco estructural), los “puntos fuertes” son definitivos, constituyen un elemento para la seguridad posterior de las operaciones de mantenimiento.
- Se dispondrá del suficiente número de anclajes en la fachadas para lograr la suficiente estabilidad y seguridad del conjunto (art. 244 de la O.T.C.V.C.). Se recomienda un punto fuerte por cada 3 m. en vertical y en horizontal y estarán contrapesados. Los andamios de más de dos pisos se arriostrarán lateralmente. En ningún caso se montarán más de 8 m. en horizontal sin arriostrar a los “puntos fuertes de seguridad”.
- Los soportes y demás elementos de fijación deberán garantizar su estabilidad para evitar movimientos indeseables que puedan provocar desplazamientos inesperados o involuntarios o hagan perder el equilibrio a los trabajadores. Los amarres se harán mediante barras rígidas, sogas o cables de acero, nunca con flejes de embalaje, alambre de atar, etc. Para arriostrar no se utilizarán canalones de desagüe, cables de pararrayos, etc. sino elementos sólidamente unidos al edificio.
- Los módulos base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel por encima de 1,90 m. y se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio están unidos entre sí y arriostrados con los travesaños diagonales correspondientes, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
- Los módulos de fundamento (tramos verticales o pies derechos) de los andamios estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto. En las zonas de apoyo directo sobre el terreno, las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin de base se dispondrán sobre tabloncillos de reparto de cargas y se clavarán a éstos, atravesando los agujeros de las plataformas de apoyo, con clavos de acero hincados a fondo y sin doblar. El terreno de apoyo será sólido y adecuadamente preparado.
- Los pies de los andamios se sujetarán a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas que impidan que la estructura bascule y proporcionen una sujeción segura.

- Cuando se tenga que instalar un andamio en un lugar de paso de personas, se instalará una visera resistente segura de recogida de objetos desprendidos a “nivel de techo” a la altura del primer nivel del andamio, para evitar el riesgo de caída de objetos sobre las personas. El Encargado vigilará el buen estado de la visera, comunicando sus deterioros para que sea reparada.
- En caso de considerarse oportuno, se señalizará o acotará la zona inferior a la que se realizan los trabajos, zona prevista de caída de materiales bajo las plataformas de trabajo.
- La distancia de separación entre el paramento vertical de trabajo y el andamio será igual o inferior a 30 cm., en casos excepcionales se permite una separación de hasta 45 cm. (en ningún caso superior), en prevención de caídas (art. 235 y 242 de la O.T.C.V.C.)
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- No se almacenarán sobre los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo (art. 208 de la O.T.C.V.C.): el acopio que sea obligatorio mantener estará debidamente ordenado y se repartirá uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma y para no producir sobrecargas. Se prohíbe abandonar materiales o herramientas y fabricar morteros (o asimilables) directamente en las plataformas, para evitar que puedan caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas. El Encargado comprobará el cumplimiento de esta norma al terminar cada jornada.
- No se acumulará demasiada carga ni personas en el mismo punto. El personal de servicio sobre el andamio no sobrepasará el número previsto al montar éste.
- Si el andamio ha sido calculado para admitir izado de cargas, las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio, en prevención de vuelcos de la carga o del sistema. No se depositarán pesos violentos sobre los andamios.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas y sentarse en las barandillas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio, el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se prohíbe trabajar fuera de los límites de la barandilla de la plataforma, pero, en caso de necesidad, será obligatorio permanecer atado en todo momento con el cinturón de seguridad a un elemento resistente de la instalación o del propio andamio.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, igualmente, se prohíbe permanecer debajo de los andamios durante su preparación o desmontaje y cuando se encuentre personal trabajando en los mismos, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas, escaleras o similares montadas sobre este tipo de andamio.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, cajas, pilas de materiales, “torretas” de maderas diversas, un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano (de apoyo libre o de tijera) y asimilables o el apoyo de andamios sobre suplementos formados por piezas cerámicas o similares, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.
- El Encargado paralizará cualquier trabajo que se realice sobre andamios que no cumplan con los requisitos establecidos, con independencia de la altura de trabajo.
- Sólo se utilizarán andamios en lugares con riesgo de caída desde altura después de haber instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Medidas preventivas durante el montaje y desmontaje:

- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.
- El montaje y desmontaje lo realizará personal competente y especializado en este tipo de montajes, bajo la supervisión de una persona competente: Jefe o Encargado de Obra. Cuando se monten grandes andamiadas (en longitud o altura) lo harán profesionales especializados según el diseño preestablecido.
- Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán (para el montaje) y bajarán (para el desmontaje) mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos seguros de marinero o mediante eslingas normalizadas, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo a utilizar, para evitar el riesgo de caída de componentes. Se prohíbe tirar los cuerpos y accesorios del andamio directamente.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos). La estructura tubular se arriostrará en cada cara externa y en las diagonales espaciales, mediante las cruces de San Andrés o tijeras tubulares del mismo material que el resto del andamio (de estructura indeformable). La seguridad que se alcanza en el nivel de partida será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Los montadores adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y obligatoriamente utilizarán un arnés-cinturón de seguridad contra las caídas que amarrarán a los componentes firmes de la estructura ya consolidada del andamio o de la construcción. El desmontaje se hará tomando las mismas medidas preventivas, se atará el cinturón de seguridad en la parte inferior del mismo andamio.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante abrazaderas y pasadores de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Los tornillos de las mordazas o rótulas se apretarán de forma uniforme, de modo que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados en los tubos; el Encargado realizará una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.

Protección colectiva:

- Señalización con cinta de zona de influencia durante su montaje y desmontaje.

Equipos de protección personal:

Que cumplan los requisitos mínimos exigidos por las normas europeas, indicado por su marcado CE, necesarias para el trabajo sobre los andamios:

- Cascos de seguridad de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad antideslizante.

Además, durante el montaje se usará:

- Guantes de cuero de flor contra agresiones mecánicas.
- Faja contra los sobreesfuerzos.
- Muñequera contra los sobreesfuerzos.
- Cinturones de seguridad clases “A” o “C” (para trabajos a 2 o más metros de altura).
- Deslizador antiácidas.
- Cable fiador.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para la actividad que se va a desarrollar sobre el andamio.

5.5.2.1. Andamios sobre borriquetas o caballetes

Constituidos por una plataforma horizontal colocada sobre dos pies en forma de “V” invertida, sin arriostramientos.

Medidas preventivas: además de las establecidas para los andamios en general se tendrán en cuenta las siguientes:

- Las borriquetas metálicas tubulares estarán en buen uso, sin deformaciones; aquellas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad. Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo.
- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas y arriostradas contra las oscilaciones, con independencia de la altura de la plataforma de montaje, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas o inseguras.
- Para asegurar la estabilidad del *conjunto*, cumplirán con la siguiente expresión del coeficiente de estabilidad, y por consiguiente de seguridad: $E_{\text{Interior}} = (\text{altura de la plataforma} / \text{lado menor en planta}) < \text{ó} = 3,5$; $E_{\text{Exterior}} = (\text{altura de la plataforma} / \text{lado menor en planta}) < \text{ó} = 3$; el Encargado comprobará su verticalidad y estabilidad.
- Las plataformas de trabajo tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonas (evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas), una anchura mínima de 60 cm. (2 plataformas metálicas de 30 cm. de anchura contra deslizamientos o 3 tablonas trabados entre sí con grosor de 7 cm.) y se anclarán perfectamente a las borriquetas, para evitar balanceos y otros movimientos indeseables: se instalarán bridas sobre el travesaño superior de cada borriqueta para el amarre de los tablonas.
- Las plataformas de trabajo: de madera, estará formada por madera sana, sin defectos ni nudos a la vista, no sobresaldrán más de 40 cm. de las borriquetas; si son de metal, no sobresaldrán de los laterales, para evitar los riesgos por rotura de los tablonas que forman una superficie de trabajo y de vuelco por basculamientos.
- El resto de condiciones de las plataformas, barandillas, arriostramientos y escaleras serán las indicadas en el punto anterior para los “andamios en general”.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Las metálicas de sistema de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, que garanticen su perfecta estabilidad. La separación entre las borriquetas: cuando las plataformas son metálicas antideslizantes siempre será la que permitan los anclajes; cuando sean de madera, no se separarán “a ejes” entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura se arriostrarán entre sí mediante “cruces de San Andrés” y a “puntos fuertes”, para evitar los movimientos oscilatorios que hagan el conjunto inseguro. Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas con plataformas de trabajo ubicadas a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de otro andamio o sobre caballetes superpuestos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras o inestables, se considera un riesgo intolerable.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables o mangueras eléctricas para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura o repelón del cable o manguera.

5.5.2.2. Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

Suelen utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio. Se conforman como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación o apoyo.

Medidas preventivas: además de las establecidas para los andamios en general se tendrán en cuenta las siguientes:

- Estarán contruidos mediante módulos tubulares de acero soldado, comercializados, pintados contra la corrosión.
- Para asegurar la estabilidad del conjunto, cumplirán con la siguiente expresión del coeficiente de estabilidad, y por consiguiente de seguridad: $E = (\text{altura de la plataforma} / \text{lado menor en planta}) < \text{ó} = 3$; el Encargado comprobará su verticalidad y estabilidad.
- Las plataformas tendrán la anchura máxima que permita la estructura del andamio (no inferior a 60 cm.), con el fin de hacerlas más operativas. El resto de las condiciones para la plataforma, barandillas, escaleras... serán las establecidas para los andamios metálicos tubulares.
- Los módulos tubulares de acero soldado verticales, pies derechos, estarán arriostrados mediante cruces de San Andrés metálicos según el modelo comercial utilizado. Las cruces se montarán en todos los niveles de módulos que se monten. Se rigidizará el sistema colocando dos barras diagonales de seguridad en la base, a nivel de las ruedas y otra diagonal de estabilidad cada 3 m de altura (dos bases montadas en altura) alternando su posición en planta, para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Para arriostrar estas plataformas se utilizarán elementos sólidamente unidos al edificio.
- Se prohíbe subir y/o utilizarlos sin haber ajustado previamente los frenos_anti-rodadura de las ruedas (incorporados en el andamio) y bloqueado las ruedas mediante calzos de características adecuadas acuñaos a ambos lados, antes de la puesta en servicio. Las ruedas permanecerán perfectamente frenadas durante la utilización del andamio, para

evitar los accidentes de caída a otro nivel o por movimientos indeseables o descontrolados.

- Para evitar el riesgo de caída de trabajadores, objetos, herramientas y materiales, está previsto que el Encargado vigile que el movimiento del andamio se realice con su plataforma totalmente libre de objetos y personas; en consecuencia, antes de iniciar el desplazamiento del andamio, ordenará bajar de él al personal, que no volverá a subir al mismo hasta que la torreta esté situada en el nuevo emplazamiento y con las ruedas bloqueadas. Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición.
- En el desplazamiento se cuidará la velocidad y la trayectoria (cuidando que no existan o se presenten obstáculos), que solo podrá ser longitudinal y diagonal. Lo realizará el número de trabajadores necesario para evitar sobreesfuerzos o maniobras peligrosas.
- Se procederá a subir y bajar mirando hacia la torreta o andamio metálico sobre ruedas, para evitar el riesgo de caída durante el ascenso y descenso.
- La permanencia sobre la torreta se realizará siempre con la puerta de acceso cerrada, para evitar el riesgo de caída por empuje o penduleo.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a los “puntos fuertes” ubicados en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a los “puntos fuertes” a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante los trabajos a efectuar sobre plataformas en torretas metálicas ubicadas a más de 2 m. de altura.
- Se prohíbe en esta obra trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios sobre ruedas apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos y asimilables) en prevención de vuelcos. Si es necesario apoyar estos medios auxiliares sobre superficies de dudosa resistencia, se colocarán entablados de reparto de carga sobre los que deslizar y apoyar las ruedas de las torretas, de esta forma se evitarán los asientos y los consiguientes desplomes. Se evitará el uso de los andamios sobre ruedas en pavimentos con pendientes, en caso de ser necesario, se procederá al bloqueo de las ruedas y, a continuación, se corregirá la verticalidad accionando los tornillos sin fin (o husillos) de nivelación. Trabajar sobre superficies inclinadas en altura es peligroso.
- Siempre que sea posible se utilizará el castillete de hormigonado con preferencia a la escalera portátil.

5.5.3. Escaleras de mano

La utilización de la escalera de mano como puesto de trabajo en altura se limitará a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1. del R.D. 1215/1997, no se puedan utilizar otros equipos de trabajo más seguros debido a que las características de los emplazamientos no se puedan modificar.

En general, en la obra se utilizarán escaleras de mano metálicas, excepto en trabajos eléctricos, que deberán ser de material aislante (de madera).

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a las actividades que se van a desarrollar sobre la escalera.

Asimismo, este apartado se completa con el croquis “seguridad en escaleras de mano”.

Actividad: ESCALERAS DE MANO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caidas a distinto nivel o al vacío: por mala ubicación, colocación o sistema de apoyo o anclaje de la escalera, rotura de los elementos (por vejez, fatiga de material, nudos, golpes, mala reparación, defectos ocultos...), defectos ocultos, desequilibrio subiendo cargas o al inclinarse lateralmente para trabajar; resbalar en los peldaños (suciedad, calzado inadecuado...), subir o bajar de espalda a la escalera; mala posición del cuerpo, manos o pies; oscilación de la escalera; gestos bruscos del operario que utiliza la escalera...	X			X				X			X		
Desplome o deslizamiento de la escalera: vuelco hacia atrás por longitud insuficiente y excesiva verticalidad, deslizamiento por excesiva horizontalidad, apoyo incorrecto, falta de zapatas antideslizantes, falta de apoyo en la base, suelo mojado, apoyo en pendiente, superficie irregular, subir dos personas simultáneamente...	X			X			X			X			
Basculamiento o vuelco lateral por apoyo incorrecto, precario o sobre superficie irregular, mala situación, viento o desplazamiento lateral del operario.	X			X			X			X			
Caída de objetos sobre otras personas: transporte inapropiado de materiales, carga excesiva, manipulación de objetos...	X			X	X		X			X			
Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta, durante el transporte o colocación, caídas desde ella...	X				X	X				X			
Atrapamientos: operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles, colocación...	X				X	X				X			
Sobreesfuerzos: transportar la escalera, subir o bajar por ella cargado, posturas forzadas...	X				X	X				X			
Escaleras metálicas: contactos eléctricos directos con partes activas en tensión o indirectos con la masa de máquinas eléctricas.	X			X	X		X			X			
Los derivados de uso inadecuado o montaje peligroso: empalmes para aumentar su longitud, peldaños clavados a los largueros, utilización como soporte para plataformas de trabajo, longitud insuficiente para la altura a salvar...	X			X				X					X
Los inherentes al trabajo a realizar sobre la escalera													
Escalera de tijera, además:													
Colapso de la escalera por rotura de la cuerda o cadena anti-abertura	X			X				X			X		
Atrapamientos: operaciones de plegado - desplegado, desencajado de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de la escalera.	X				X	X				X			

Medidas preventivas:

- Cumplirán todas las exigencias del R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo; anexo I punto 9º escaleras de mano; el R.D. 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura, y el manual de montaje, condiciones de uso (artículo 41 de la L.P.R.L.) y las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Sólo se utilizarán escaleras de mano en lugares con riesgo de caída desde altura después de haber instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad, resistencia y seguridad y, en su caso, de aislamiento e incombustión.
- En su extremo inferior estarán dotadas de zapatas antideslizantes de seguridad. Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas con la fricción entre las zapatas de apoyo y el suelo; se recomienda:
 - Para suelos de cemento: zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).
 - Para suelos secos: zapatas abrasivas.

- Para suelos helados: zapatas en forma de sierra.
- Para suelos de madera: puntas de hierro.
- Para suelos blandos: colocar tablonces, como medida complementaria.

Si la zapata antideslizamiento no queda suficientemente segura por las condiciones adversas del terreno, éstas se afianzarán mediante tablón anclado al suelo mediante picas.

- En su parte superior irán provistas de ganchos o mordazas. Si van a utilizarse apoyadas en superficies esbeltas (pilares, postes...), se emplearán abrazaderas para sujetar de forma segura el último peldaño a la estructura.
- Las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para el acceso a otros lugares. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de los trabajos en altura.
- Se procurará evitar el uso exagerado de las escaleras de mano. Si se van a usar por un tiempo largo, será más seguro y económico emplear escaleras provisionales construidas sólidamente con barandillas, descanso y suficientemente anchas para que puedan pasar por lo menos dos personas.
- Periódicamente (al menos cada semana) y cuando sea necesario, se limpiarán de cualquier sustancia que haya caído sobre ellas, para evitar su deterioro. Se limpiarán especialmente los peldaños, para evitar superficies deslizantes.
- Toda escalera deteriorada se retirará de inmediato. Se revisarán a fondo al menos una vez cada seis meses, retirando de forma inmediata las deficientes: se señalizarán y llevarán para que las repare personal especializado aquellas que puedan ser reparadas, y se retirarán definitivamente las restantes. No se admite el refuerzo para que aguanten un poco más.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles, deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Se utilizarán escaleras de mano simples sólo para salvar alturas inferiores a 5 m.; hasta 7 m., se utilizarán escaleras especialmente reforzadas en su centro, con adecuadas fijaciones en cabeza y base y dispositivo anti-caída (uso de arnés obligatorio); y para longitudes mayores, escaleras telescópicas con anclajes, fabricadas expresamente para esas condiciones. Si no es posible asegurarla, habrá un operario sujetándola el tiempo necesario. El operario que suba en las escaleras de gran longitud irá debidamente asegurado.
- Es importante proteger las escaleras de las inclemencias atmosféricas, con lo que se conseguirá una mayor duración y seguridad en las mismas, debiéndose guardar por este motivo en locales cerrados siempre que se utilicen, al abrigo del sol y la lluvia, en lugares bien ventilados y donde no haya exceso de frío o calor, sobre todo las de madera. Al almacenarlas deben quedar perfectamente apoyadas y no tumbadas en el suelo, en posición horizontal (no inclinadas), sujetas a soportes fijos adosados a las paredes, con el fin de evitar deformaciones y accidentes por este motivo.
- Para realizar el transporte se debe tener en cuenta el peso y longitud de la escalera a transportar. Si es larga o pesada, la transportarán entre dos o más personas, circunstancia obligatoria, sea cual sea la longitud, si el transporte se realiza por zonas cercanas a tendidos eléctricos o aparatos e instalaciones de baja tensión.

- Para el transporte en vehículo, se fijará de forma sólida, evitando que sobresalga lateralmente; por la parte anterior o posterior no debe sobresalir más de un tercio de su longitud total, señalizándose con un trozo de tela de color vivo o con una luz roja, si se transporta por la noche o con escasa visibilidad.

Colocación de la escalera:

- El Encargado del equipo comprobará que las escaleras estén correctamente colocadas; aún así, antes de utilizarlas, cada operario deberá asegurarse de su buen estado y estabilidad, corrigiendo su colocación o retirándola en caso contrario.
- Las escaleras no se colocarán en zonas de paso ni delante de puertas que abran hacia ellas (a menos que se bloqueen estando abiertas o se cierren con llave) ni de elementos (móviles) que puedan derribarlas, para evitar que reciban algún golpe; en caso necesario se colocará una protección alrededor de la escalera y la señalización correspondiente.
- Alrededor de la escalera deberá estar despejado (de objetos, herramientas, materiales...).
- La escalera se asentará sólidamente la base sobre una superficie sólida, firme, estable, inmóvil, no resbaladiza, de suficiente resistencia y de las dimensiones adecuadas. Se asegurará la escalera abajo.
- La superficie de apoyo será horizontal plana. Si el suelo es inclinado o escalonado, se utilizarán zapatas ajustables (niveladores específicos de escalera), de forma que los travesaños queden siempre en posición horizontal.
- Se sujetará al paramento superior sobre el que se apoya con ganchos de sujeción o se amarrará con una abrazadera, para evitar el riesgo de caídas por oscilación o basculamiento lateral.
- Los ganchos de sujeción del extremo superior de la escalera se engancharán firmemente al objeto o estructura al que dé acceso (elemento resistente y plano), para evitar el riesgo de caídas por oscilación o basculamiento lateral. Para trabajar con escaleras apoyadas en postes, pilares o similares, se emplearán abrazaderas de sujeción, amarrando fuertemente el peldaño superior al poste o pilar.
- Los dos largueros apoyarán sobre la zona de desembarco, prolongándose al menos 1 m. por encima de la altura a salvar (medido desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero, 90 cm en vertical desde la plataforma de acceso)
- Se colocarán de forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos, es decir, la separación de la base al paramento de apoyo vertical será de 1 m. por cada 4 m. de escalera: los largueros en posición de uso formarán un ángulo aproximado de 75º con la horizontal. Si se colocan las escaleras excesivamente verticales existe el riesgo de vuelco hacia atrás, y si se colocan demasiado inclinadas, el riesgo de deslizamiento de su base o rotura por flexión.
- El operario antes de iniciar el ascenso, limpiará los peldaños y las suelas de su calzado de toda materia deslizante.
- La escalera se colocará de forma que sea sencillo el paso al lugar de acceso.

Utilización de la escalera:

- Antes de utilizar una escalera, deberá garantizarse su estabilidad.
- El ascenso, descenso y trabajo se efectuará de frente a la escalera, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando y asiéndose a los mismo con las dos manos.

- Durante el ascenso y descenso es necesario mantener siempre tres puntos de contacto; es decir, que siempre hay dos manos y un pie o una mano y dos pies en contacto con la escalera.
- Nunca subirán o bajarán al unísono dos o más operarios.
- Se prohíbe ascender o descender con objetos ocupando las manos y transportar pesos en bolsas sobre el hombro o cinturones porta-herramientas cuya carga (por peso o dimensiones) haga insegura la estabilidad del trabajador. En cualquier caso, esta carga será inferior a 25 kg., para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad. El transporte de la carga “a mano” no impedirá la sujeción segura del trabajador.
- Al subir y bajar por una escalera es necesario estar alerta. Para asegurar un buen punto de apoyo en el tope, es necesario colocar el pie en el peldaño que esté más cerca del apeadero, en la parte de arriba, sin que los dedos del pie golpeen la pared.
- Se prohíbe bajar deslizándose sobre la escalera apoyado sólo en los largueros.
- Mientras el operario permanezca en la escalera debe mantener los dos pies en el mismo peldaño y el tronco en la vertical de la escalera, entre los largueros del frontal. Para alcanzar un punto distante no debe inclinarse, sino desplazar la escalera cuantas veces sea necesario, previo descenso del trabajador. Inclinarse, estirarse o hacer movimientos extraños puede hacer que se pierda el equilibrio.
- La escalera deberá utilizarse de forma que el operario pueda tener en todo momento un punto de apoyo (pequeñas plataformas de trabajo) y de sujeción seguros.
- Al trabajar sobre una escalera, la posición más elevada del operario será aquella en la que el extremo superior de la misma quede a la altura de su cintura; si la posición para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños o a menos de 1 m. del extremo superior, la escalera será sustituida por otra de mayor altura.
- Cuando sea necesario el uso del cinturón de seguridad, éste se amarrará a un punto fijo, nunca a la propia escalera.
- Las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para acceso, por ello, cuando se utilicen para trabajos sobre ellas se tomarán las precauciones propias de trabajos en alturas
 - Si los pies quedan a más de 2 m. del suelo, se utilizará arnés de seguridad anclado a un “punto sólido y resistente”.
 - Para trabajos de cierta duración, se pueden utilizar dispositivos tales como repasapiés, que se acoplan a la escalera.
 - Sólo debe utilizarla la persona que trabaja.
 - Se situará la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse.
 - Si es imprescindible trabajar cerca de circuitos eléctricos o en lugares donde se pueda entrar en contacto con estos circuitos, utilizar escaleras de fibra de vidrio, poliéster o madera. Mirar resto de medidas en apartado específico.
- Cuando se salven alturas superiores a los 3 m. (especialmente si se requieren movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, en la proximidad de huecos o bajo régimen de viento) se hará con cinturón de seguridad amarrado a un “cable de seguridad” paralelo a la escalera por el que circulará libremente un “mecanismo

paracaídas” o dispositivo de frenado antiácidas o a un “punto fuerte”, todo ello ajeno a la escalera.

- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite, barro u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian y hacen resbaladizos los peldaños de la escalera.

Inspección de la escalera:

- Previamente a su aceptación en obra, el Encargado verificará su estado de conservación y limpieza de todas las escaleras que lleguen, revisión que se repetirá al menos una vez al mes, para evitar accidentes por deformación, rotura, corrosión o deslizamiento
 - Todas las escaleras de mano dispondrán de zapatas antideslizantes.
 - En ninguna parte de la escalera haya grietas, pandeos, rajaduras o corrosión.
 - Los largueros y peldaños están en buen estado: ninguno está roto, rajado, agrietado, corroído o flojo.
 - Correctas conexiones entre travesaños y escalones, rechazando la escalera si están desencajados.
 - Distancia entre los peldaños igual entre sí y no superior a 30 cm. Se comprobará que no falte ningún peldaño.
 - Escalones con elementos o acabado antiderrapante o antideslizante.
 - Los largueros tienen, en su extremo superior, ganchos de sujeción o abrazaderas, según el fin para el que vayan a ser utilizados.
 - Pasadores de seguridad de los escalones y abrazaderas de las zancas en buen funcionamiento.
 - Clavos, tornillos, remaches, pernos etc. en buen estado de conservación (no deteriorados, oxidados, etc.)
 - Pasadores de seguridad de los peldaños y otras piezas móviles, aceitados o engrasados.
 - Travesaños, escalones y otras partes de la escalera sin grasa u otro material deslizante.

Prohibiciones de uso:

- Se prohíbe trabajar desde la escalera, salvo para trabajos puntuales y sólo si se toman las medidas correspondientes a “trabajos en altura”. Se prohíbe realizar desde las escaleras trabajos de vibración.
- Se prohíbe empalmar dos escaleras manuales, salvo que en sus estructuras existan dispositivos originales especiales para ello y recomendados por el fabricante.
- Se prohíbe usar escaleras a las que les falte un escalón o lo tengan roto, rajado o desencajado del larguero, así como escaleras con largueros que no estén en las debidas condiciones de uso.
- Se prohíbe usar escaleras reparadas con clavos, cuerdas, alambres o empalmes improvisados.
- Se prohíbe colocar herramientas o cualquier otro elemento de trabajo sobre los peldaños, por el peligro de que se caigan y lesionen a otras personas.
- Se prohíbe usar sillas, cajas... para alcanzar lugares elevados, en sustitución de las escaleras.

- Se prohíbe apoyar la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes, que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar, como barriles, cajas, andamios, montones de tierra u otros materiales.
- Se prohíbe apoyar o asegurar la cabeza de la escalera contra algún elemento no resistente de la estructura (como pueden ser la canaleta, marco de ventana vidrio o cualquier cosa que se mueva).
- Se prohíbe utilizar la escalera para un fin distinto de aquel para el que ha sido diseñada, por ejemplo como pasarela, puente, plataforma o elemento de apoyo para formación de una plataforma de trabajo, como contraviento, larguero, puntal, paso entre dos puntos, etc.
- Se prohíbe utilizar la escalera con un ángulo inferior a 60º con la horizontal: una escalera muy tumbada puede romper por flexión debido al peso del operario, ya que la componente vertical del peso aumenta cuando se hace más pequeño el ángulo de inclinación, llegando a su valor máximo cuando la escalera se coloca como pasarela, en posición horizontal.
- Se prohíbe apoyar las escaleras sobre lugares u objetos poco firmes, que pueden mermar su estabilidad.
- Se prohíbe subir a la escalera más de una persona a la vez.
- Se prohíbe utilizar una escalera que no esté inmovilizada por su parte superior y su base.
- Se prohíbe mover o “ajustar” la escalera mientras el operario permanezca en ella.
- Se prohíbe colocar la escalera por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos; si es necesario, antes se pararán los mecanismos en movimiento y se suprimirá la energía del conductor.
- Se prohíbe saltar de la escalera, aunque queden pocos escalones.
- Se prohíbe sentarse en la escalera.
- Se prohíbe utilizar escaleras fabricadas en materiales conductores para realizar trabajos eléctricos.
- Se prohíbe utilizar escaleras cuando la velocidad del viento o las condiciones ambientales puedan desequilibrar a los trabajadores que las utilicen.
- Se prohíbe utilizar escaleras a los trabajadores afectados de vértigos o similares o que estén tomando algún tipo de medicación que pueda afectarles en el desarrollo de su trabajo.

Protección colectiva:**Señalización:**

- Delimitación y restricción de la zona de trabajo. Balizamiento del contorno de la escalera

Equipos de protección personal:

- Monos de trabajo.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de cuero u otros apropiados al trabajo a realizar.

- Botas de seguridad antideslizantes / botas de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad clases “A” o “C” con anclaje o cable fiador (para alturas superiores a 3 m.).
- Faja (si se desea).
- Líneas de vida paralelas a la escalera, para sujeción de los arneses de seguridad.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para la actividad que se va a desarrollar sobre la escalera, los trabajos realizados en su entorno y la maquinaria ubicada en su proximidad.

5.5.3.1. Escaleras metálicas

Medidas preventivas:

- El Encargado de la obra las revisará todas las semanas, y si ve alguna “escalera deformada” la mandará sacar de la obra de forma inmediata, ya que si permanece en ella, podrá seguir utilizándose, siendo potenciadora de riesgos.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas anti-oxidación, que las preserven de las agresiones de la intemperie. Se recomienda la utilización de escaleras de aluminio especialmente cuando se requieran muchos cambios de posición: son ligeras y su mantenimiento consiste en un simple lavado.
- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin. Se prohíbe suplementarlas con uniones soldadas. No se suplementarán las escaleras de aluminio.
- Los peldaños tendrán estrías contra los deslizamientos de los pies.
- Las escaleras de madera de uso corriente no están previstas más que para soportar un peso total de 150 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg., especialmente si no está reforzada.
- No se realizarán trabajos con corriente eléctrica utilizando escaleras metálicas.

5.5.3.2. Escaleras de madera

Medidas preventivas:

- Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, serán de madera sana, escuadrada, sin defectos, grietas ni nudos que puedan mermar su seguridad. Se prohíben los empalmes si la escalera no tiene dispositivos especiales para ello.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- La madera estará protegida de la intemperie mediante barnices transparentes. La pintura opaca puede ocultar posibles defectos, fisuras y deterioros por uso; no se permite la utilización de escaleras de madera pintada.

- Las escaleras de madera de uso corriente no están previstas más que para soportar un peso total de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg., especialmente si no está reforzada.
- Se prohíbe utilizar escaleras con elementos conductores accesibles para trabajos en instalaciones eléctricas o en su proximidad inmediata.
- Se prohíbe alargar escaleras mediante tablas clavadas en los largueros.

5.5.3.3. Escaleras de tijera

Medidas preventivas:

Se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en los apartados anteriores (suelen ser de aluminio) y además:

- Estarán dotadas, en su articulación superior de resistencia adecuada a los esfuerzos a soportar (bisagras o similares), de topes de seguridad de apertura máxima y hacia la mitad de su altura, de cadenilla o cable de acero de limitación de apertura máxima, para evitar que se abran al utilizarlas.
- El ángulo de apertura máximo será de 30°.
- Se utilizarán siempre como tales, colocándose con los largueros en posición de máxima apertura y abriendo ambos largueros, para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo (ancho de la escalera < 60 cm.), ni como escaleras de mano, apoyándola sobre elementos verticales.
- Se montarán siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales. Se prohíbe el despliegue sobre cajones, bloques o materiales diversos, por ser situaciones inestables de alto riesgo.
- Si la posición necesaria para utilizar la escalera obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños o a horcajadas, se utilizará una escalera de mayor altura, salvo que la escalera seleccionada sea específica para uso en último peldaño (con un larguero vertical, no apto para ascenso, que se prolonga a modo de arco que sirve como punto de apoyo y amarre, quedando el otro larguero inclinado). Utilizar la escalera de modo que el último peldaño quede a la altura de la cintura.
- Se prohíbe pasar de uno a otro lado de la escalera por su parte superior.
- La transportarán dos personas, plegada y sin arrastrar los dispositivos de unión por el suelo.
- No sobrepasarán los 6 m. de longitud, y deben asegurar estabilidad y rigidez.

5.5.3.4. Escaleras extensibles

Medidas preventivas:

Se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en los apartados anteriores en función del material con el que se hayan construido y además:

- Se empleará la escalera extensible del derecho y no del revés.

- Deben estar equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas mediante las cuales se pueden alargar, acortar o enclavar en cualquier posición, asegurando estabilidad y rigidez. La superposición de ambos tramos deber ser como mínimo de 1 m. o del 12,5 % de la longitud de la escalera (la mayor distancia).
- Antes de alargar estas escaleras, se asegurará que las abrazaderas sujetan firmemente los diferentes tramos y que los seguros se encuentran en posición correcta. Se prohíbe modificar los emplazamientos de los topes.
- Siempre que se estire y acorte la escalera se hará desde el suelo, y se verificará que los ganchos y trabas estén bien ajustados antes de trepar.
- Durante la maniobra de plegado, se cogerá la escalera por los largueros, fuera del camino de recorrido de la parte descendente.
- Los tramos de prolongación no deben utilizarse de manera independiente, salvo que se les dote de sistemas de apoyo y fijación apropiados.
- La transportarán dos personas, recogida, con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles, sin arrastrar los dispositivos de unión (cuerdas) por el suelo. Se prohíbe desplazar una escalera que esté extendida.
- Se tendrá en cuenta la necesidad de usar un sistema personal de protección contra caídas que esté bien afianzado a un punto seguro del edificio. Esta protección es obligatoria si no queda otra opción que trabajar desde la escalera, debido a la posibilidad de que sea necesario empujar, apalancar o realizar cualquier otro esfuerzo que ocasione inestabilidad.
- Se comprobará que la cuerda y la polea estén en buenas condiciones, y que la cuerda no esté desgastada ni enredada.
- Para transportar una escalera, es necesario replegarla.

5.5.4. Puntales metálicos

Este elemento auxiliar lo manejan corrientemente los encofradores. El conocimiento de su correcto uso es fundamental para manejarlo con seguridad.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a manejo de cargas con gancho de cuelgue, a la actividad para la que se utilice este medio auxiliar y al conjunto de actividades que se desarrollen en su entorno.

Actividad: PUNTALES METÁLICOS.						Lugar de evaluación: sobre planos											
Nombre del peligro identificado						Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
						B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Desplome de encofrados (u otros objetos apuntalados) por la inadecuada disposición de puntales...						X			X						X		
Caída de los puntales por incorrecta instalación, durante las maniobras de transporte elevado, de elementos conformadores del puntal sobre los pies...						X			X	X		X			X		
Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.						X			X			X			X		
Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado: corrosión interna y / o externa...						X			X			X			X		
Golpes en el cuerpo durante la manipulación. Heridas en rostro y ojos: vicios peligrosos, utilizar clavos largos en vez de pasadores para inmovilizar el puntal en altura...							X			X	X				X		
Proyección de fragmentos o partículas: heridas en rostro y ojos por utilizar clavos largos para inmovilización de la altura de un puntal						X				X		X			X		
Atrapamiento por o entre objetos: de dedos durante la extensión y retracción (maniobras de telescopaje), con los puntales en transporte con eslinga de bragas sin argolla de cuelgue...						X				X	X			X			
Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.						X			X			X			X		

Interpretación de las abreviaturas											
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino			T	Riesgo trivial		
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado		
								I	Riesgo importante		
								In	Riesgo intolerable		

Medidas preventivas:

- Se acopiarán ordenadamente. El acopio se realizará en el lugar indicado en los planos, podrá realizarse:
 - Por capas horizontales de un único puntal de altura y fondo el que desee, disponiendo cada capa de forma perpendicular a la inmediata inferior.
 - La estabilidad de las “torretas” de acopio se asegurará con la “hinca de pies derechos” de limitación lateral.
 - Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de puntales.
 - Los paquetes nunca superarán la altura de 1 m.
- Los puntales se izarán y descenderán en paquetes uniformes sobre bateas emplintadas, por capas de una sola fila, cruzados perpendicularmente e inmovilizados mediante eslingas a la batea o bien en paquetes flejados en los dos extremos. El conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa, para evitar derrames durante el transporte.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre, en prevención de sobreesfuerzos. Los puntales de tipo telescópico se transportarán con los pasadores y mordazas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- La superficie del lugar de apoyo de los puntales estará consolidada mediante compactación o endurecimiento. La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar. Si fuera necesario instalar puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el usillo de nivelación del puntal: los puntales siempre se apoyarán de

forma perpendicular a la cara del tablón, para evitar el riesgo catastrófico por mal aplomado, desplomes o desniveles.

- Los puntales se clavarán en pie y en cabeza, para conseguir una mayor estabilidad.
- El Encargado comprobará la verticalidad y estabilidad de los puntales antes de autorizar a que prosiga con otros trabajos.
- Los puntales se dispondrán con una correcta orientación que permita la circulación sin estorbos.
- El reparto de la carga (hormigonado) sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual, el Encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría, evitando el riesgo catastrófico por desplome de los puntales. Se prohíben expresamente las sobrecargas puntuales.
- El Encargado controlará que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen. Si se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban dicho exceso; si se deforma una hilera, se dispondrá, colindante con ella y sin actuar sobre la misma, una segunda hilera de forma correcta, capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, si el riesgo de hundimiento no es inmediato. Si el riesgo es inmediato, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra. En cualquier caso se avisará de inmediato al Jefe de Obra y a la Dirección Facultativa. Se prohíbe expresamente la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa, para evitar el riesgo catastrófico por sobrecargas.
- No se recomienda usar los puntales extendidos en su altura máxima, para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento. En caso de que sea imprescindible hacerlo, los puntales se arriostrarán horizontalmente, utilizando para ellos las piezas abrazaderas, equipo complementario del puntal. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma. Si se estima que deben utilizarse arriostramientos horizontales como medida de seguridad, el contratista replanteará de forma esquemática las crujías de puntales en los planos del Plan de Seguridad y Salud que elabore, para poder valorar estos equipos en su presupuesto; además suministrará distribuciones que permitan utilizar otros medios auxiliares sin riesgos.
- El desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrado que se pretende desmontar. El Encargado controlará que el desencofrado no se realice por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar; al desmontar cada puntal, el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Al final del desencofrado se cuidará la limpieza y acopio correcto de puntales, tableros de encofrado y sopandas.
- Se extremarán las precauciones de seguridad en el uso de puntales para formación de “contra andamios”.
- Los puntales tendrán las siguientes condiciones:
 - Una longitud adecuada para la misión a realizar.
 - Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación: ausencia de óxidos, pintados anticorrosión, sin abolladuras, rectos (sin deformaciones), tendrán todos sus componentes...
 - Tendrán engrasados los tornillos sin fin, en prevención de esfuerzos innecesarios.

- Carecerán de deformaciones en el fuste: abolladuras o torcimientos.
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen los puntales.

5.6. Clasificados por protecciones colectivas

Se incluyen las medidas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido identificadas a partir de la Evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada en las diferentes unidades de obra evaluadas en este documento.

Medidas preventivas de las protecciones colectivas:

- Se instalarán previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje; está prohibido iniciar un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo.
- Se desmontarán inmediatamente cuando se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real; a continuación se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección una vez resuelto el problema. En tanto se realizan estas operaciones, se suspenderán los trabajos de la zona protegida por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente dicha zona, para evitar accidentes; permitiéndose de nuevo el acceso a la zona en el momento en que se haya resuelto el problema. Los trabajos de aproximación a la protección colectiva para su arreglo se realizarán con equipos de protección individual.
- Si es necesario desmontar alguna protección colectiva para realizar un trabajo puntual (porque obstaculicen el paso...) se avisará al Encargado de la obra, que definirá el lugar más favorable y mandará desmontar únicamente el tramo necesario para realizar la tarea deseada, sustituyendo provisionalmente la protección colectiva por la individual oportuna (en trabajos en altura, el cinturón de seguridad enganchado a un "punto fuerte"); una vez concluido el trabajo se reinstalará el tramo de la protección retirado antes de realizar cualquier otro trabajo o de abandonar el tajo. Esta acción se repetirá tantas veces como sea necesario, reponiendo la protección durante los tiempos muertos. Al terminar se revisará que todas las protecciones colectivas (especialmente barandillas, tapas de huecos y redes) queden bien colocadas.
- Se instalarán y se utilizarán de manera que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- El montaje y desmontaje deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante, cuando las haya.
- Las herramientas que se usen para el montaje de los EPC's deberán ser de las características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.
- Durante su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno.

Los trabajadores podrán acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los EPC's.

- Sólo se utilizarán en las operaciones y condiciones indicadas por el proyectista y el fabricante del mismo. Si las instrucciones de uso del fabricante o del proyectista indicasen la necesidad de utilizar algún EPI para la realización de alguna operación relacionada con éste, será obligatorio utilizarlo para estas operaciones.
- Cuando se empleen EPC's con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Los EPC's dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado la actividad.
- Cuando durante la utilización de un EPC sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los EPC's se dejarán de utilizar si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

5.6.1. Entibaciones de madera

Una entibación de madera es la construcción cuidada de un muro potente, de gran resistencia, para contener tierras en el interior de las zanjas, formada por unos tabloncillos verticales de formas diversas que sostienen el entablado de contención de tierras propiamente dicho. Para la inmovilidad del conjunto se acodalan entre sí los tabloncillos verticales enfrentados a cada lado de la zanja con rollizos de madera.

Actividad: ENTIBACIONES DE MADERA			Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel por empuje del blindaje, al caer, saltar, subir o bajar... al interior de las zapatas o las zanjas.	X			X	X	X			X				
Caídas de vehículos y maquinaria a distinto nivel: desde el borde de la excavación: excesivo acercamiento del camión grúa o grúa al vaciado.	X			X			X			X			
Caída de materiales transportados.	X			X	X		X			X			
Golpes con el blindaje suspendido	X			X	X		X			X			
Golpes, cortes o pinchazos con objetos o herramientas.	X			X	X	X			X				
Atrapamiento o aplastamiento con el fondo de la zanja por el blindaje...	X			X			X			X			
Esfuerzos (fatiga postural) y sobre esfuerzos: utilización de herramientas inapropiadas...	X				X	X			X				
Inundación.	X			X			X				X		

Medidas preventivas:

- Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que puedan colocarse inmediatamente tras el avance de la excavación.
- En el cálculo de la entibación se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producirse sobre el borde o sus proximidades.
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en la zona de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros de contención.
- El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano seguras.
- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado, en prevención de derrumbamientos del terreno. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desentibado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales abiertos o astillados se retirarán del uso sin intentar volverlos a utilizar.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

5.6.2. Líneas de vida.

La línea de vida consiste en soportes introducidos en tubos diseñados para tal efecto. Una vez instalados los soportes, por su parte superior se hará pasar un cable o una cuerda sintética de "alpinista" de 12 mm. de diámetro que irá anclada en los soportes extremos y a la anilla de la parte inferior. Finalmente será necesaria la colocación de un tirante anclado a una anilla colocada en fase de fabricación y a los soportes extremos.

Cuando se prevea su montaje, se dejarán anclajes para cables de sujeción con arnés de seguridad, que tendrán suficiente resistencia para soportar esfuerzos a los que se prevea que van a ser sometidos, de acuerdo con la acción protectora. Los cables fiadores se fijarán a la estructura.

Las líneas de vida se colocarán, entre otras, en zonas de trabajo en las que no se puedan colocar redes de protección.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a la maquinaria a utilizar (plataformas elevadoras móviles de personas, equipos eléctricos portátiles), y manejo manual de cargas, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: LÍNEAS DE VIDA						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caidas a distinto nivel: no utilizar las protecciones apropiadas...	X			X	X			X			X		
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	X			X	X			X			X		
Cortes, Herida: manejo de herramientas manuales..., especialmente en las extremidades.	X				X	X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X	X			X				
Contactos con energía eléctrica.	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos y posturas forzadas.	X			X	X	X			X				
Condiciones climatológicas adversas: fuertes vientos, lluvia.	X			X				X			X		

Medidas preventivas:

- Las personas que las utilicen deberán haber recibido instrucciones para su uso y sobre trabajos en altura (información y formación). En caso de duda sobre la utilización en determinadas condiciones ambientales, se preguntará al fabricante.
- Las “líneas de vida” deberán estar perfectamente fijadas a elementos sólidos a los que poder amarrar el sistema anti-caídas. En los sistemas de anti-caídas, el factor de caída resultado de dividir la altura libre por la longitud de la cuerda usada deberá estar comprendido entre 0 y 1.
- El “punto firme” estará encima del lugar de trabajo, y el atado se realizará de forma que sea imposible que el equipo se suelte o deslice por sí solo:
 - La longitud de un elemento de amarre fijo o ajustable no superará 1m, pudiendo llegar a 2,5 m. si se utiliza absorbedor (éste incluido).
 - Si se utiliza amortiguador de seguridad: el “punto fuerte” de sujeción tendrá una resistencia superior a 15 KN y se situará a más de 7 m. del “suelo” más próximo (sin contar el plano de trabajo). Se prohíbe conectar elementos adicionales entre el amortiguador y el “punto firme” de anclaje. La longitud máxima del amortiguador conectado al cable de seguridad será de 2 m. El amortiguador, al ser un EPI, será de uso personal.
- El cable de amarre (con o sin amortiguador), tiene que atarse a la hebilla de conexión frontal o trasera del arnés de seguridad, se prohíbe atarlo a las hebillas laterales para trabajo “en sujeción”.
- Se controlará la inexistencia de rozamiento (colocación de cantoneras), se limitará la fuerza de choque y el efecto “yo-yo”.
- Antes de cada uso del equipo, la persona que lo vaya a utilizar realizará un detenido examen visual del estado de sus elementos: correas, costuras, hebillas de ajuste, cable, amortiguador, mosquetones, etc. Ante sospecha de daños mecánicos, químicos o térmicos en algún elemento, lo retirará y sustituirá por otro nuevo.
- Cada elemento que haya sufrido una caída tiene que ser retirado y sometido a casación. El responsable del equipo deberá ocuparse de su retirada y de rellenar la Ficha Descriptiva correspondiente (donde se reflejan todas las incidencias del equipo durante su vida útil: fecha de entrega, inspecciones periódicas, fecha y causa de la retirada, etc.).
- Únicamente el fabricante podrá reparar o modificar cualquiera de los elementos del equipo.

- Los equipos se almacenarán y transportarán en lugares secos, aireados sin sol y limpios, donde no puedan sufrir daños mecánicos, químicos o térmicos y en el embalaje original del fabricante, al menos hasta su entrega.
- Los equipos (cuerdas, arneses, amortiguadores, etc) no debe entrar en contacto con aceites, disolventes, ácidos, bases, llamas abiertas, lascas de metales calientes y objetos con bordes cortantes, entre otros.
- Montaje anclado a la estructura con doble anclaje del arnés: se utilizarán dos cuerdas atadas al arnés y se irá colocándolas en la estructura conforme avanzamos por ella. Al llegar a cualquier obstáculo, se colocará una de las dos cuerdas tras el obstáculo antes de desenganchar la que nos ata a la parte anterior del mismo, de forma que nunca estemos sin atar a un punto fuerte.
- Montaje con modulador: se atará un extremo de la cuerda del cable de viada a un punto sólido de la estructura y se colocará en ella el modulador; se atará el modulador al arnés y se avanzará a lo largo de la estructura. Si el tránsito se realiza en el sentido de las correas, átese directamente a la correa y no utilice el modulador. Las líneas de vida colocadas en el perímetro de la cubierta, se deberán atar cada 6 u 8 m., para limitar la flecha de la cuerda en caso de caída. En todos los casos se utilizarán el doble anclaje de los arneses.
- Todos los elementos seleccionados del equipo contra caídas tienen que ser conforme con los reglamentos, instrucciones de uso y normas vigentes:
 - Norma EN 354 – líneas de seguridad.
 - Norma EN 358 – equipos para trabajos “en sujeción”.
 - Norma EN 361 – arneses de seguridad.
 - Norma EN 362 – conectadores.
 - Norma EN 795 – cables auxiliares.
 - Norma UNE-EN 354:02 - elementos de amarre.

5.6.3. Redes de seguridad.

Son protecciones colectivas diseñadas para recoger personas que caigan desde cierta altura. Están formadas por una red soportada por una cuerda perimetral mediante pasado malla a malla y asegurada en sus cuatro lados con triple cosido sobre los nudos de alta tenacidad. Incluye otros elementos de sujeción o una combinación de ellos.

No se puede olvidar que las redes de protección permiten el accidente, minorando en un alto grado sus consecuencias; dicho de otro modo, evita el riesgo de muerte en un gran porcentaje, pero permite lesiones como roturas, distensiones y erosiones, unidas al trauma psíquico y cardíaco de volar, ser recogido en la red, y ser rescatado con la suficiente pericia.

En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída frente a aquellas que sólo limitan o atenúan las posibles consecuencias de dichas caídas.

Se distinguen cuatro tipos de redes de seguridad, según el uso que se vaya a dar a la red:

- Red de seguridad con redes tipo toldo, para cubrir huecos horizontales. Paños de redes tipo “S”:
- Red de seguridad tipo mesa, sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a la maquinaria a utilizar (camión con grúa y plataformas elevadoras móviles de personas), y manejo manual de cargas, cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: REDES DE SEGURIDAD				Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas a distinto nivel: empuje pendular de la carga (redes o cuerdas), no utilizar los medios de montaje apropiados, impericia, destajo, desprecio por el riesgo...	X				X			X			X			
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	X			X	X			X			X			
Cortes o heridas: manejo de herramientas manuales, roce de cuerdas, redes, alambres o redondos..., especialmente en las manos.		X			X	X				X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X	X			X					
Contacto con energía eléctrica.	X			X			X			X				
Sobreesfuerzos: soportar la carga de la red con posturas obligadas, sustentación de componentes pesados o de difícil manejo, error o desprecio de los procedimientos de seguridad durante la recepción y montaje, impericia, destajo.		X			X		X				X			

Medidas preventivas:

- Las redes se almacenarán (incluso en la obra) en condiciones apropiadas para su buena conservación: en un sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos, en envoltura opaca, fuera del alcance de la luz solar (radiaciones UV), la humedad y fuentes de calor; no se almacenarán en sitios en los que puedan entrar en contacto con materiales o sustancias agresivas (ácidos, bases, disolventes, aceites, etc.), junto con materiales punzantes, cortantes, corrosivos o fuentes de calor. No deben colocarse sobre el suelo.
- En primer lugar el responsable del montaje comprobará el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de las cuerdas, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos; comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes, uniones y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios y comprobará si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.
- Las redes sólo podrán ser montadas, modificadas sustancialmente o retiradas bajo la dirección de una persona con formación universitaria - profesional que le habilite para ello (Técnico Superior en PRL) y por trabajadores especializados en dicha tarea, que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas (plan de montaje, modificación o desmontaje, riesgos y seguridad en estas tareas, etc.) y que conozcan bien los sistemas de anclajes y las redes (condiciones de carga admisible, sistemas de enganche, etc.).
- Se suspenderá el montaje, modificación o desmontaje con tiempo lluvioso o vientos superiores a los 50 Km./h.
- La puesta de la red en la obra debe hacerse de forma práctica, con precaución y orden, extremando las precauciones: la red y las cuerdas son tejidos fácilmente deformables, pesados y de difícil agarre.
- Las distintas redes se unirán entre sí en el suelo utilizando cuerdas de unión de acuerdo con la norma EN 1.263-1. La unión se realizarán de manera que no existan distancias sin sujetar mayores de 10 cm. dentro del área de la red. A continuación se colocarán según

procedimiento específico descrito más adelante. En cualquier caso, es obligatorio que el arnés de seguridad esté siempre amarrado a algún elemento resistente.

- Se fijará a los medios de fijación o soportes previstos para su puesta en obra (distancia inferior a 1 m.), con la ayuda de los estribos adecuados, tensores, mosquetones con cierre de seguridad, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías.
- Toda red montada debe ser revisada, al menos en sus aspectos fundamentales: red, uniones, ausencia de huecos, accesorios, anclajes, soportes, obstáculos, etc.
- La navaja utilizada para el corte de las cuerdas se mantendrá debidamente protegida en los momentos en los que no se utilice.
- Las redes deberán limpiarse periódicamente de objetos que hubieran caído en ellas (materiales de embalaje, recortes...), a fin de evitar las posibles lesiones que pudiera sufrir un operario al caer sobre una red con elementos rígidos y el propio y progresivo deterioro de la red.
- En el caso de que se produzca un impacto de energía próxima al límite admisible (caída de una persona u objeto pesado o cortante) sobre la red, el conjunto (red, soportes, anclajes y accesorios) deben ser inspeccionados por una persona especializada, para detectar los fallos (rotura de cuerdas o nudos, deformación o flecha permanente, grietas, etc.) y solventarlos o cambiar la red en caso necesario.
- Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño (tras la caída de chispas procedentes de soldadura, etc.) o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración de un año.
- Para el desmontaje debe procederse en sentido inverso al montaje y utilizando los mismos medios de protección. Las redes retiradas se limpiarán, empaquetarán y transportarán al almacén. El transporte deberá realizarse de forma que las redes no se deterioren por enganchones o roturas, los soportes no se deformen ni sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Lo pequeños accesorios deben transportarse en cajas, para evitar su pérdida.
- En el almacén se procederá a una detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, desechándose aquellos que no garanticen la función protectora a la que están destinadas.
- La instalación y uso de redes de protección fabricadas en poliamida no está recomendada durante la construcción de estructuras metálicas soldadas ante el riesgo de ser quemadas por las partículas incandescentes que se desprenden durante la ejecución de las soldaduras. Basta que se dañen parcialmente los hilos para que la resistencia portante de la red se vea mermada. En estas situaciones, utilizar redes de material ignífugo, evitando los componentes sintéticos.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de las redes:

A los montadores de redes se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral:

- La tarea que va a realizar es muy importante, de su buen hacer depende que si alguien se cae, la red le recoja sin daños graves; asegúrese de que las monta y mantiene correctamente. También es una labor muy peligrosa, por lo que será necesario que trabaje con extrema precaución.
- Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de redes. Este montaje no puede realizarse a destajo. Permanezca constantemente amarrado con el

cinturón de Seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE y es de clase "C".

- El sistema de protección de huecos mediante redes no se monta de forma caprichosa; no improvise el montaje; estudie y replantee el sistema según las normas que se le suministran. Los anclajes, paños y cuerdas, han sido calculados para su función.
- Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere por lo tanto, nuevo, a estrenar.
- Abra los paquetes de redes con cuidado, piense primero que es lo que realmente desea hacer y como piensa llevarlo a cabo, desenrolle la red con precaución y orden, es un tejido que se deforma y es difícil de dominar, como sin duda usted ya sabe.
- Las redes y cuerdas son objetos abrasivos, para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.
- El sistema de redes se monta, mantiene y desmonta durante fases de alto riesgo, extreme sus precauciones.

Características de las redes:

- La forma de las mallas será preferentemente rómbica y no cuadrada, ya que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.
- Las redes tendrán un coeficiente de resistencia suficiente para soportar y retener a un trabajador que caiga desde la altura máxima admisible definida por el fabricante (normalmente 6 m.). Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y retener así al accidentado.
- Todos los tejidos resistirán los agentes atmosféricos.
- La cuerda perimetral de la red será de un material de características análogas al de la red utilizada y conforme a la legislación vigente.
- Los extremos de todas las cuerdas usadas en las redes de seguridad deberán estar selladas, para evitar el dehilachado.
- Todas las redes vendrán etiquetadas (con marcado permanente) y con un albarán que posea la siguiente información:
 - Nombre del fabricante y dirección.
 - Sello "N" de AENOR.
 - Marcado CE y normas UNE-EN 1.263-1:2004 y UNE-EN 1.263-2:2004 Redes de seguridad: requisitos de seguridad y métodos de ensayo, y requisitos de seguridad para los límites de instalación respectivamente.
 - Tipo de red.
 - Identificación del material.
 - Fecha de fabricación (mes y año, caducidad en 1 año).
 - Energía mínima de rotura y resistencia mínima a la tracción de la cuerda de malla.
- Deben estar acompañadas del manual de instrucciones, que incluirá información sobre: almacenamiento, cuidado, instalación, inspección, utilización, desmontaje, sustitución, fechas para el ensayo de las mallas - cuerdas de ensayo, condiciones para su entrada en servicio, fuerzas de anclaje necesarias, altura máxima de caída, mínima anchura de

recogida, unión de redes de seguridad, distancia mínima debajo de la red de seguridad, declaración de conformidad y otras advertencias sobre riesgos (agresiones químicas, temperaturas exteriores, etc.). Instrucciones específicas de acuerdo con el uso específico de la red de seguridad. La indicación de que una red de seguridad que haya evitado la caída de una persona u objeto sólo podrá ser utilizada de nuevo tras haber sido revisada por una persona competente, para detectar los posibles fallos, y reemplazada en caso necesario.

Normas para el montaje de las redes tipo toldo, tipo "S":

- Antes de iniciarse la colocación de redes, deberá realizarse un estudio de programación de la colocación de las mismas a lo largo de toda la construcción (en caso necesario se complementará la estructura con puntos de anclaje adicionales), buscando siempre la menor cantidad de movimientos compatibles con la máxima eficacia. Se realizará la medición de la obra y se replanteará el atado.
- Se acotará la zona de montaje de la red con cinta señalizadora, para evitar el paso de personas bajo cargas suspendidas o con operarios trabajando por encima.
- Se transportará la red al lugar de montaje, se abrirá el paquete envolvente de la red y se comprobará que está etiquetada y certificada "N" por AENOR. Las redes serán de un tamaño igual o superior a 25 m².
- Se extenderá la red en el suelo de forma ordenada: primero longitudinalmente junto al lado más pequeño del hueco a cubrir y luego se extenderá bajo la zona en la que van a montarse. En caso de que sea necesaria la unión de varias redes, el atado de las mismas se realizará en el suelo; las uniones entre redes deberán efectuarse con sumo cuidado, consiguiendo un elemento continuo que tenga la superficie adecuada para asegurar una protección eficaz, sin dejar espacios o huecos libres. El cosido se realizará con cuerda continua, en espiral y con refuerzo de puntos de sujeción cada 2,5 m.
- Las redes deben montarse tan cerca como sea posible debajo de la superficie de trabajo, la altura de caída no excederá nunca los 6 m. En cualquier caso, es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo o entre la red y cualquier obstáculo; teniendo en cuenta la elasticidad de la red prevista para recobrar la energía cinética en caso de caída, la flecha inicial no debe colocarse a menos de 3 m. del suelo u obstáculo más cercano.
- El atado de la red a la estructura se realizará cogiendo la cuerda perimetral de sujeción de la red. Se suspenderá la red de zona de la cuerda correspondiente al lado más pequeño: se recibirán, a un metro de altura como mínimo, los cables de suspensión, que se pasarán por los anclajes dispuestos para ello (mosquetones con los que viene dotada de fábrica); se atarán primero los dos ángulos de la red y a continuación se procederá al atado regular del lado comprendido entre ellos, se tensarán para evitar flechas. Se procederá del mismo modo con el lado opuesto y a continuación se montarán los otros dos lados. Las esquinas se asegurarán con dos cuerdas, cada una en uno de los lados del ángulo.
- Se efectuará la puesta en tensión y las ataduras complementarias regulares de las mallas de la red a la estructura portadora.
- Se protegerá especialmente la zona del canalón.
- Si algún trabajador va a salir de la plataforma elevadora durante el montaje de la red, se instalará previamente una línea de vida en la estructura.
- Al finalizar la instalación se comprobará el sistema de suspensión de la red y la uniformidad del montaje; se prestará atención a las esquinas, huecos, etc. Se procurará

que la red horizontal no esté demasiado tensa, para evitar los rebotes sobre ella con caída al vacío, en caso de accidente. En caso necesario, se realizarán las correcciones oportunas.

- Normalmente la unión de las redes se realiza por medio de atado con cuerdas, únicamente se admite el recubrimiento de costuras sin atado para unión de redes de seguridad tipo “S” (horizontales) con un solape mínimo de 2 m. entre ambas redes.

Normas para el montaje de las redes de barandilla:

- Para las redes de seguridad tipo “U”, el borde superior de la red de seguridad estará situado al menos 1 m. por encima de la intersección de la línea de tejado y el área de la red (mínimo 1,20 m desde la estructura soporte).
- La distancia entre los puntos de anclaje (pies derechos) debe ser inferior a 2,5 m. Las mallas deben estar relativamente tensas y recogidas hacia la estructura, pero no excesivamente tensas, ya que se podría llegar a producir el efecto rebote o formar bolsas. El espacio que queda entre la estructura portadora y el borde de la red tendida debe ser, como máximo, de 0,30 m.

Equipos de protección personal:

- Ropa de trabajo (preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 x 100).
- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de seguridad de cuero o loneta y cuero (para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos).
- Botas de seguridad con suela antideslizante, contra los objetos punzantes y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad clase “C” de amarre dorsal.

5.6.4. Sistema provisional de protección perimetral de borde: Barandillas – redes de barandilla.

Es el elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas que estén trabajando o circulando junto a desniveles superiores a 2 m.

Las barandillas serán resistentes, estarán formadas por una barra pasamanos situada a una altura mínima de 1 m., rodapié de 15-20 cm. como reborde de protección y protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Actividad: PROTECCIÓN PERIMETRAL DE BORDE						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: no utilizar las protecciones apropiadas...	X			X	X			X			X		
Caída de objetos por desplome, manipulación o desprendidos	X			X	X			X			X		
Cortes, heridas: manejo de herramientas manuales..., especialmente en las extremidades.	X				X	X			X				
Atrapamiento por o entre objetos	X				X	X			X				
Contacto con energía eléctrica.	X			X			X			X			
Sobreesfuerzos.		X			X		X				X		
Condiciones climatológicas adversas: fuertes vientos, lluvia.	X			X				X			X		

Medidas preventivas:

- Los soportes y otros elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
- Previamente al montaje será necesario conocer la situación y características de la fachada, cubierta y canalón, para que la instalación de la red no interfiera con dichos elementos.
- El montaje se realizará preferentemente desde el interior de plataformas elevadoras móviles para personas. En caso contrario será necesario montar líneas de vida fijándolas cada 3-4 m. a la estructura.
- Se colocarán los soportes cada 3 m. como máximo.
- En el caso de la cubierta, la altura de la protección tendrá como mínimo 1,20 m., teniendo en cuenta las posibles elevaciones debidas a las correas y la propia cubierta.
- El desmontaje se realizará de forma análoga al montaje, nunca dejar caer las piezas arrojándolas al vacío.
- Durante los procesos de montaje y desmontaje, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura mediante arneses de seguridad enganchados en anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad o líneas de vida.
- Para las redes: si fuera preciso por las características del montaje, se realizará el cosido de las redes antes de su izad. Además, se colocará un atado de sujeción a la base en la mitad de los soportes.
- Para las barandillas: las barras pasamanos e intermedia de madera:
 - Las piezas serán de madera descortezada, sana, sin nudos y seca, para ver el estado real del rollizo, se rechazará toda pieza agrietada.
 - Tendrán la longitud necesaria para el lugar de ubicación. Se prohíbe expresamente el empalme de dos o más piezas o suplementar la pieza con tacos.
 - El encargado tomará las precauciones que considere necesarias para evitar que las partes de madera de las barandillas sean utilizadas como “leña para alimentar el fuego”.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Guantes de seguridad de cuero.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase “C”.

5.7. Clasificados por la maquinaria a intervenir

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra. Todas ellas deberán cumplir los Reglamentos Europeos sobre Seguridad en Máquinas (R.D. 1644 /2008).

Conocidas ciertas prácticas del sector, el propietario es un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. La maquinaria podrá suponerse:

1. **Propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata:** se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario haya exigido un mantenimiento aceptable y que, en consecuencia, el nivel de seguridad sea alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

2. **De alquiler larga duración:** se considera la posibilidad de haber recibido un mantenimiento aceptable y que su nivel de seguridad sea alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso, por las condiciones de oportunidad del mercado de alquiler en el momento de realizar la obra.

3. Se le supone de alquiler puntual: la seguridad puede quedar comprometida por las posibles ofertas del mercado de alquiler en el momento de realizarse la obra.

En esta obra, por lo general, se prevé que la maquinaria de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario y las máquinas-herramienta, de la empresa que las utiliza (contratista, subcontratista o autónomo). Las instrucciones recogidas en el presente documento tienen un carácter de información general, siendo necesario en cada caso consultar las instrucciones del fabricante El Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

Las instrucciones contenidas en este apartado son de carácter general, no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante y se complementan con las placas de información y advertencia dispuestas en la máquina.

Cada máquina se usará únicamente para el fin para el que ha sido construida.

5.7.1. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP)

Es una máquina especialmente diseñada, fabricada y destinada a elevar personas (con sus herramientas manuales) hasta una posición de trabajo, donde pueden ejecutar desde la plataforma una tarea temporal en altura. Tienen una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma.

Básicamente está constituida por una plataforma de trabajo (bandeja o cesta con barandilla) con órganos de servicio, una estructura extensible (plumas-brazos simples, telescópicos o articulados o estructura de tijera) y un chasis (base). Disponen de otros elementos complementarios: estabilizadores (gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, etc.), sistemas de accionamiento (cables, cadenas, tornillo o piñón y cremallera) y órganos de servicio (paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia).

Existen diversas variedades de plataformas elevadoras, entre otras:

- Plataformas sobre camión, articuladas y telescópicas: pueden ser utilizadas para trabajos de gran altura; el brazo articulado se puede elevar hasta más de 62 m. y girar 360°. Puede utilizarla un máximo de tres personas, según casos
- Plataformas autopropulsadas:
 - Tipo tijera: de elevación vertical, puede alcanzar los 25 m. y tiene tracción a las cuatro ruedas.
 - Tipo brazo articulado o telescópicas: brazo extensible a diferentes alturas (alcance lateral y vertical), puede llegar a 40 m. y su tracción es integral.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a la actividad que se va a desarrollar sobre la plataforma.

Actividad: PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL (PEMP)							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caidas de personas a distinto nivel: desde la barquilla (por subir o sentarse en las barandillas, empuje de la carga...), al subir o bajar de la plataforma por lugares imprevistos, no cerrar la puerta, ausencia o mal estado de las barandillas, sobrecarga, operaciones de mantenimiento, basculamiento del conjunto (apoyo en superficie inclinada, mal estado, falta de estabilizadores) ...	X			X			X			X			
Caída de la plataforma en huecos, zanjas, desniveles.	X			X	X			X			X		
Caída de objetos, herramientas, materiales... en manipulación o transportados desde la barquilla al exterior: falta de rodapiés, herramientas o materiales sueltos, rotura o vuelco de la plataforma...	X			X	X		X			X			
Choques, golpes o corte: con la pieza a colocar, las herramientas que se manejan, objetos o salientes (en cabeza o manos al elevarse o desplazar la plataforma o el brazo, deslizar la barquilla...), por falta de atención, impericia en el manejo de los mandos...	X			X			X			X			
Atrapamiento o aplastamiento: con piezas móviles o engranajes de transmisión, por vuelco, al elevar la plataforma (excesiva proximidad a obstáculos durante la elevación, falta de atención...), al bajar la plataforma (entre plataforma y chasis), con la puerta, contra elementos fijos existentes en el entorno, deslizamiento de la barquilla, giro del brazo articulado...	X			X				X			X		
Contacto con la energía eléctrica: con la instalación eléctrica de la propia maquinaria, sobrepasar los gálibos de seguridad a líneas eléctricas aéreas de BT o MT aéreas...	X			X			X	X		X	X		
Incendio o explosión	X			X				X			X		
Ruido ambiental.	X			X		X			X				
Vibraciones.	X			X		X			X				
Atropello de personas: maniobras en retroceso, espacio angosto, mala visibilidad, velocidad inadecuada, falta de atención durante los desplazamientos...	X			X	X			X			X		
Vuelco: superar obstáculos del terreno, errores de planificación, inclinación del terreno superior a la admisible por la plataforma, pérdida de control de la máquina, manipulación inadecuada, realizar desplazamientos con la plataforma en posiciones elevadas, realizar tareas impropias del fin de esta máquina, sobrepasar la carga máxima admisible de la máquina, colapso de la plataforma por fallo o rotura de alguno de sus componentes, apoyo total o parcial sobre terreno en mal estado o poco resistente (hundimiento de la superpie de apoyo del chasis...), falta o utilización incorrecta de estabilizadores.....	X			X				X			X		
Colisión, choque contra otros vehículos.	X			X				X			X		
Deslizamiento o desplazamiento incontrolado de la máquina: terrenos embarrados, resbaladizos, agua, nieve, hielo...	X			X			X			X			
Los derivados de la manipulación de baterías o combustibles: incendio o explosión, contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, quemaduras...	X				X			X			X		
Los existentes en la fase de mantenimiento: quemaduras, sobreesfuerzos, proyección de partículas, riesgos higiénicos...		X			X		X				X		
Los derivados de los trabajos que se ejecutan en la plataforma.													

Medidas preventivas:

- Poseerá la “declaración CE de conformidad” según normativa, libro de utilización (instrucciones), manual de mantenimiento y libro de mantenimiento y seguro actualizados. Su estado de mantenimiento y conservación serán los adecuados, por lo que la máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.
- Se informará sin dilación al Recurso Preventivo y al Encargado acerca de cualquier anomalía detectada o si se presupone un funcionamiento no seguro de la misma (si se

desea a través del superior inmediato). Se actuará de forma inmediata: se paralizará la máquina señalizándola como averiada hasta que sea retirada y se sustituirá por otra.

- Durante su utilización se considera necesaria la vigilancia del Recurso Preventivo para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.
- Estará provisto y tendrá activos todos los elementos de seguridad reglamentarios, reflejados en los libros redactados por el fabricante.
- La plataforma estará diseñada para evitar el riesgo del personal que trabaje sobre ella:
 - Barandillas con una altura mínima de 1,10 m., barra intermedia y rodapié de una altura útil mínima de 20 cm; dicha barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona aplicada en los puntos y dirección mas desfavorable, sin producir una deformación permanente. La barandilla deberá proteger la totalidad del perímetro.
 - El acceso estará protegido con una puerta (con enclavamiento) que cumpla las mismas condiciones que las barandillas, únicamente se abrirá hacia el interior, estará concebida para cerrarse y bloquearse automáticamente (auto cierre y bloqueo en posición cerrada) e impedirá todo movimiento de la plataforma mientras no esté en posición cerrada y bloqueada (no podrá abrirse cuando la plataforma esté subiendo, bajando o en posición elevada).
 - Los distintos elementos de las barandillas (y puerta de acceso) no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.
 - En la barquilla existirán o se preverá la instalación de anclajes o argollas fijas para la sujeción del arnés de seguridad. Su uso será obligado y el tipo homologado.
- Las plataformas deben tener dos sistemas de mando bloqueables por llave única, ambos perfectamente marcados de forma indeleble y fácil comprensión según códigos normalizados:
 - Uno primario: situado en la plataforma y accesible para el operador
 - Otro secundario: diseñado para sustituir al primario, situado para ser accesible desde el suelo.
- Entre los mecanismos de seguridad que debe poseer una plataforma elevadora están:
 - Avisador acústico: de movimiento, dirección de marcha atrás, límite de carga (sobrecarga y carga descentrada), límite máximo de inclinación, extensión peligrosa o fuera del área de seguridad del brazo o de la tijera
 - Limitador de carga – alcance, que impida el funcionamiento si existe sobrecarga en la barquilla.
 - Válvula para bajada manual de emergencia.
 - Control de horizontabilidad mediante plataforma autonivelante, si utiliza patas con estabilizadores.
 - Dos velocidades de desplazamiento, la lenta con plataforma elevada.
- El suelo de la plataforma no deberá tener agujeros o huecos que permitan el paso de material a través de ella; dispondrá además de rodapié en todo su perímetro.
- La plataforma sólo podrá elevarse hasta una altura determinada, marcada por el modelo. Las instrucciones, advertencias sobre seguridad y límites especificados por el fabricante se

respetarán estrictamente. Todo uso fuera de los límites normales y en contra de las advertencias se considerará como un “uso indebido del equipo”.

- Antes del inicio de los trabajos se comunicará por escrito al operario de la plataforma acerca de la normativa preventiva específica para su uso, de ello quedará constancia escrita. Sólo accederá a la plataforma personal competente y autorizado.
- El sistema de elevación hidráulico debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad o seguridad, en particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- Los motores y demás partes calientes o móviles deben estar convenientemente protegidos por una carcasa y señalizados, para impedir el acceso accidental o deliberado de los operarios. Su apertura sólo podrá realizarse con llaves especiales y por personal expresamente autorizado.
- Inspección cuidadosa del entorno.
- Únicamente podrá utilizar esta máquina personal especializado y expresamente autorizado para ello. Los operarios deberán estar debidamente formados y cualificados, y dispondrán de información suficientemente comprensible para la segura utilización de la plataforma. Esta información será la proporcionada por el fabricante. El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- El empresario se asegurará de que el personal operador entienda perfectamente el manejo de la plataforma. Éste tendrá el Carné de operador de plataforma elevadora.
- Cuando llegue la plataforma a la obra el Encargado y el Recurso Preventivo la revisarán, comprobando que se encuentra en buen estado y funciona correctamente.
- Antes de usar la plataforma (al menos una vez al día), el Encargado y el operario se asegurará de que todos los sistemas funcionan perfectamente y los dispositivos de seguridad operan de modo satisfactorio. Comprobarán los niveles de los fluidos, baterías (cuidado con las chispas de soldadura), partes móviles, ruedas (estado y presión), mandos, dispositivos de frenado, sistemas operativos, elementos de maniobra y control, estabilizadores, ausencia de derrames, inexistencia de fugas en el circuito hidráulico, pilotos luminosos, avisadores acústicos, bloqueos de arranque, protectores, frenos, embrague, dirección..., dispositivos eléctricos, elementos mecánicos y demás sistemas integrados por el fabricante según marca y modelo (manual de instrucciones y libro de funcionamiento). Se prohíbe trabajar con la máquina en situación de avería o semi-avería. No se realizarán “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Se controlará que no haya piezas rotas, perdidas o flojas.
- Antes de la puesta en servicio debe realizarse una prueba de carga con un peso superior a vez y media la carga límite autorizada, comprobando que las maniobras de desplazamiento y frenado son correctas.
- Planificar todos los movimientos y mantener siempre limpia la zona.
- Antes de utilizar la plataforma se debe reconocer el terreno (si es necesario a pie) por donde se ha de desplazar. Se verificarán los accesos y la zona de trabajo: se comprobará que no haya obstáculos y las limitaciones de resistencia, carga y estabilidad del terreno o

suelo, así sus los niveles, pendiente, irregularidades, resaltes, socavones, zanjas, etc. Se mantendrá la plataforma alejada de terrenos inseguros y propensos a hundimientos. Antes de elevar la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados y a la presión correcta.

- Se guardará la horizontabilidad de la plataforma de trabajo, así como el adecuado equilibrio del conjunto del equipo. La maquinaria se desplazará, cuando sea necesario, con la plataforma bajada y sin personas en ella.
- Se deberán mantener las distancias de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, edificios, etc. que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con los obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo. Vigile y suprima cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Se deberá prestar especial atención a la carga máxima que pueda soportar la superficie de trabajo en función de sus características y del peso de la máquina.
- Los trabajadores que utilicen la plataforma deberán contar con formación específica y seguirán las indicaciones establecidas en el manual de instrucciones del equipo: pesos máximos, uso previsto, limitaciones, etc.
- No estacionar o circular a menos de 2 m. del borde de la excavación, para evitar asentamiento o desprendimientos que podrían producir además accidentes por vuelco o caída de la máquina.
- Antes de iniciar el proceso de elevación, el operario comprobará el estado de la superficie de apoyo, que esté bien nivelada la máquina, colocados los gatos estabilizadores cuando existan (desplegados de acuerdo con las normas del fabricante), frenos anti-rodadura de las ruedas y dispositivo de enclavamiento de las puertas de acceso. Se consultarán los diagramas de cargas y distancias establecidos por el fabricante en una placa grabada en el punto de operaciones (se prohíbe sobrecargar la plataforma, se respetará la carga máxima de utilización indicada por el fabricante). No se elevará una plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados, y los puntos de apoyo fijados en el suelo.
- Se prohíbe terminantemente cargar la plataforma con un peso superior a la carga máxima útil indicada por el fabricante.
- Se prohíbe expresamente el desplazamiento y estacionamiento de una plataforma a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas o cortes de terreno no sujeto mediante muros. Si es necesaria una aproximación inferior, se deberá entibar la zona afectada y colocar un tope firme y fuerte para la rueda.
- No se situará ni colgará ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.
- No se elevará la plataforma si la superficie de apoyo puede resultar inestable o resbaladiza.
- No se moverá la máquina cuando la plataforma esté elevada, salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- En la plataforma figurará, de forma destacada y fácilmente legible, la carga máxima útil a soportar dada por el fabricante (en Kg.). No se sobrepasará en ningún momento la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la plataforma en función de la extensión de la tijera o elementos telescópico; esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma. No accederán más personas de

las estipuladas por el fabricante. La plataforma dispondrá de un limitador de carga, que impedirá levantar pesos cercanos a la carga máxima.

- Al menos una vez a la semana el encargado de la máquina comprobará el estado de las protecciones y accesos a la plataforma.
- Se detendrá inmediatamente el funcionamiento de la plataforma cuyo funcionamiento y uso seguro no se pueda garantizar debido a condiciones de trabajo inseguras, daños o problemas funcionales; la plataforma no se utilizará de nuevo hasta que se hayan realizado las reparaciones necesarias, retirado los objetos peligrosos, etc.
- La plataforma está diseñada para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo correctamente colocadas. Se prohíbe la elevación de cargas y materiales voluminosos (especialmente peligrosos si sobresalen de la plataforma o aumentan el área de la plataforma) y realizar arrastres, remolcado de carga, etc. la plataforma puede volverse inestable y volcar o, en el mejor de los casos, dañarse. Se prohíbe utilizar la plataforma como montacargas o grúa. Se prohíbe abandonar material o herramientas sobre el suelo de las plataformas o colgadas de sus amarres, cordones o enganches.
- Sólo está permitido el manejo de la plataforma a operadores con más de 18 años de edad, capacitados, con experiencia suficiente en el uso de plataformas y que cumplan las siguientes condiciones respecto al modelo de plataforma a utilizar: haber leído y comprendido el manual de funcionamiento, haber recibido instrucciones sobre su uso y tener permiso escrito para su utilización. Habrá un solo responsable por máquina.
- Se delimitará la zona de trabajo con cinta de balizamiento y/o se colocarán señales de advertencia, prohibiéndose el trabajo, la presencia (incluso esporádica) y circulación de personas y máquinas en la vertical (por encima o debajo) y en las inmediaciones de la plataforma durante su utilización, en previsión de una maniobra de extensión de la plataforma o del brazo de la cesta (abarcará todo su posible radio de acción). El encargado de la máquina comprobará la no presencia de personal en su entorno antes de iniciar las maniobras de ascenso y descenso.
- Se prohibirán trabajos debajo y encima de la plataforma mientras se trabaje en ellas; en el suelo la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones se acotará, para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No se realizarán desplazamientos con el brazo extendido; además, no se permitirá la circulación de ningún operario en el área de acción de la máquina cuando se desplace o antes del comienzo del desplazamiento.
- Se suprimirán los obstáculos que impidan el desplazamiento o elevación de la plataforma. Las condiciones de la vía de desplazamiento y de la superficie de trabajo deberán ser tales que no resulte afectada la estabilidad de la plataforma ni se ponga en peligro a ninguna persona.
- Cuando sea necesario (trabaje en lugares angostos, maniobras peligrosas o difíciles, falta de visibilidad...) se pedirá ayuda a un compañero (señalista) para que guíe las maniobras.
- La plataforma deberá disponer de dispositivos de seguridad que impidan su movimiento mientras los estabilizadores no estén situados en posición.
- No se podrá afianzar ni calzar la máquina sobre elementos inseguros (tablones sueltos, ladrillos o cualquier objeto que ponga en peligro la estabilidad de la carretilla).
- Se comprobará la posible existencia de conducciones eléctricas aéreas (incluso provisionales) en la vertical del equipo. Se guardará una distancia de seguridad a cualquier tendido eléctrico, no se utilizará la plataforma en sus proximidades. Si se entra en contacto

con una línea eléctrica, se pedirá auxilio y se esperará a recibir instrucciones (no tocar ninguna parte metálica); aunque el contacto haya cesado, no se intentará abandonar la plataforma ni se permitirá que nadie la toque, posiblemente siga cargada de electricidad.

- La plataforma se mantendrá siempre limpia de grasa y aceite para evitar resbalones, trapos engrasados u otros materiales que se puedan prender fuego, agua para evitar que se mojen los cables y partes eléctricas de la máquina, etc.; es decir, se mantendrá limpia y ordenada. Únicamente se subirá la herramienta necesaria para los trabajos a realizar, que se colocará en una caja o el cinturón porta herramientas, nunca suelta por la plataforma.
- Los trabajos desde el interior de la plataforma se realizarán siempre con el arnés de seguridad enganchado a un punto fijo de la estructura de la cesta por medio de un cabo de anclaje, excepto si el fabricante de la plataforma indica lo contrario. El operario no podrá abandonar la plataforma a más de 1 metro de altura si no ha asegurado previamente el arnés de seguridad y su cabo de anclaje en el lugar diseñado para ello. Se prohíbe pasar de la plataforma a la estructura sin antes haber sujetado el arnés a un punto fijo de la estructura o cable de vida.
- Para subir y bajar de la plataforma se utilizarán los medios de que dispone, nunca se saltará directamente al suelo; si está elevada, primero se bajará la plataforma hasta el nivel del suelo para acceder a ella, nunca se trepará por la estructura o los dispositivos de elevación. Se prohíbe subir o bajar de la plataforma con ésta en movimiento.
- Se subirá y bajará de la plataforma cuando esté parada y se hará utilizando los peldaños y asideros dispuestos para ello. Se prohíbe que las personas se encaramen o se descuelguen por ella. No se podrá saltar directamente desde la plataforma al suelo, a no ser que exista un riesgo inminente para el trabajador.
- Se conducirá con suavidad, aplicando a los controles una presión lenta y uniforme; se evitarán las maniobras bruscas, virajes rápidos y balanceos. Las arrancadas y paradas bruscas pueden originar un aumento de la carga y provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.
- Al maniobrar con la plataforma se tomarán toda clase de precauciones.
- La velocidad de traslación horizontal de la carretilla no sobrepasará los 12 m/min.
- La velocidad de basculamiento y de subida o bajada de la barquilla no superará los 18 m/min.
- La plataforma dispondrá de un sistema de frenado que la bloquee automáticamente en caso de rotura del mecanismo o ausencia de corriente eléctrica. El desbloqueo del freno exigirá el esfuerzo permanente de la persona que lo efectúe. Como mínimo dicho sistema de frenado debe ser capaz de parar el movimiento en descenso de la barquilla para una carga superior a un 50% de la nominal.
- Las botoneras de mando de maniobras deben incorporar un pulsador de parada de emergencia normalizado, así como uno de rearme o puesta en servicio para después de una parada de emergencia.
- No se bajará la plataforma a menos que el área bajo la plataforma se encuentre despejada de personal y objetos.
- No se sujetará la plataforma a estructuras fijas, ni se situará entre una estructura montada y una pieza en suspensión, para evitar el riesgo de aplastamiento y atrapamiento.

- No se elevará la plataforma con vientos superiores a 40 km/h o condiciones meteorológicas adversas. Se interrumpirá el trabajo ante la amenaza de una tormenta próxima.
- En ningún momento estará la plataforma entre una estructura montada y una pieza en suspensión, para evitar los riesgos de aplastamiento y atrapamiento.
- Se prohíbe expresamente ponerse de pie o sentarse sobre cualquier elemento de las barandillas de la plataforma, salir de la plataforma para acceder a zonas, así como usar elementos auxiliares para ganar altura (escaleras, banquetas, andamios...): los operarios mantendrán en todo momento una posición segura con los dos pies en el suelo de la plataforma y el cuerpo dentro del perímetro de la barandilla. Prestar atención a la cabeza y extremidades en el ascenso, en particular cuando se tienen las manos o brazos sobre las barandillas..
- Respetar y cumplir todos los avisos e indicadores de seguridad que existan en la plataforma. Se prohíbe alterar, modificar, desconectar o puentear los dispositivos de seguridad o cualquier componente que pueda afectar a la estabilidad de la máquina. No reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas; se usarán únicamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No subir o bajar la plataforma durante la traslación.
- Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación. Asegúrese que no hay nadie que pueda resultar atropellado y no chocará con salientes de ningún tipo.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o toma de batería retirada. Se prohíbe abandonar la plataforma con el motor en marcha. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas.
- Nunca se dejará la plataforma desatendida con la llave puesta, para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Al finalizar el trabajo, se aparcará la máquina convenientemente, se cerrarán todos los contactos y se verificará la inmovilización de la máquina contra movimientos involuntarios de ésta o alguna de sus partes, calzando las ruedas si es necesario.
- Se prohíbe el transporte de la plataforma con personas sobre ella.
- Los operarios permanecerán alejados del equipo, para evitar atrapamientos de las partes móviles cuando esté subiendo o bajando.
- La plataforma estará siempre en perfecto estado de orden y limpieza, así como limpia de grasas, aceites, etc.
- No permita que nadie suba en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña. No permita que personas no autorizadas manipulen los mandos, pueden provocar o sufrir accidentes.
- Se prohíbe añadir elementos que pudieran aumentar la carga debido al viento sobre la plataforma (anuncios, planchas de material...) ya que podrán quedar modificadas las cargas.
- Se prohíbe el uso de la plataforma elevadora para elevar cargas.

- Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos o similares.
- En caso de disponer de cuadro de mandos en su base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, depárese de la máquina, para evitar que le dañe al bajar.

Los elevadores tendrán:

- Botón de emergencia: al pulsarlo se desactivan todas las funciones con excepción de los botones de servicio de ascenso / descenso dentro del chasis. Para reactivar los botones será necesario extraer el botón hasta su posición normal.
- Interruptores de fin de carrera para el modo de conducción: con la plataforma bajada es posible la conducción “rápida”, con la plataforma elevada a más de 2,5 , sólo será posible la conducción lenta y por encima de 8 m. el interruptor de fin de carreta desactiva la función de conducción.
- Interruptor de inclinación: si el ángulo de inclinación es superior a 3º la plataforma no podrá elevarse más de 2,5 m.

Para plataforma elevadora brazo se tendrá en cuenta además:

- Se comprobará siempre que hay espacio suficiente para el giro de la cesta y la parte posterior, sin obstáculos que puedan golpearla.
- No podrá trabajarse con inclinaciones superiores a 3º a más de 2,5 m. de altura (la propia máquina deberá limitar dicho valor de forma automática).
- Ante una situación de vuelco inminente se retraerá la pluma, nunca se bajará ni extenderá, ya que con ello se agravaría el problema.
- Antes de desplazar la máquina se comprobará la posición de la pluma respecto al sentido de marcha previsto: la pluma se orientará en la dirección del desplazamiento. Si algún obstáculo impide la visibilidad, una persona guiará la maniobra.
- Antes de desplazarse es necesario asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
- Para desplazar la plataforma de un punto a otro se deberá recoger el brazo y descender a una altura segura antes de comenzar el movimiento.
- Se evitará pasar el brazo de la plataforma, con carga o sin ella, sobre el personal.
- Tendrá un limitador de momento de carga que actuará emitiendo una señal de alarma luminosa o sonora cuando dicho momento se acerca al máximo admisible y bloquea los circuitos hidráulicos cuando llega a dicho máximo, para impedir que se sobrepase la “curva de carga a seguir” indicada por el fabricante.

Las máquinas de gasolina o diesel:

- Se prohíbe trabajar con plataformas diesel o gasolina en lugares cerrados o mal ventilados, para evitar intoxicaciones por inhalación de gases.
- Se desconectará el motor antes de surtirlo de combustible.
- Puede iniciarse un incendio por los derrames y rebosamientos que se producen al repostar. Si se produce algún derrame, se aleja la plataforma y, antes de arrancar el motor, se limpia el combustible vertido por debajo o cerca de ella
- Jamás se realizarán operaciones de suministro de combustible cerca de focos calientes o de operaciones que produzcan chispas. Durante esta operación está prohibido fumar.

- Cuando no se use deberá pararse el motor, para evitar la emisión innecesaria de gases de combustión.

Protección colectiva:

- Bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- En lugar visible y con pintura indeleble: placa con marcado CE de conformidad y donde se indiquen además carga, ocupación máxima de utilización, fecha de fabricación y demás requisitos legales.
- Señales “uso obligatorio de casco” y “peligro: caída de materiales”.
- Las instaladas por el fabricante: escaleras, sistema de acceso, limitadores de carga automáticos, control de parada, roto flash, avisadores acústicos de sistemas de seguridad y marcha atrás, controles de estabilidad de posicionamiento, etc.

Equipos de protección personal:

Que cumplan los requisitos mínimos exigidos por las normas europeas, indicado por su marcado CE, necesarias para el trabajo sobre las plataformas de trabajo:

- Cascos de seguridad de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de cuero / guantes de goma o PVC (mantenimiento).
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad antideslizantes / botas de seguridad impermeables -para terrenos embarrados-.
- Arnés de seguridad y dispositivos anticaídas -mientras permanezca en el interior de la plataforma-.
- El resto de EPI's se seleccionará en función del trabajo realizado.

5.7.2. Vehículos de obra

A continuación se desarrolla el análisis y evaluación inicial de riesgos y medidas preventivas comunes a todos los vehículos de obra, que se considerará integrado en el análisis específico de cada uno de ellos. Habrá que tener en cuenta, además, los trabajos desarrollados en el entorno y los interferidos en estos. El contenido de este apartado se considerará incluido en cada uno de ellos.

Actividad: VEHÍCULOS DE OBRA.				Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas distinto nivel: caída desde el vehículo, al subir o bajar (no utilizar los lugares marcados para ello, saltar desde el vehículo al suelo, impericia, suciedad,...), mal mantenimiento de elementos de acceso, pisar sobre cadenas o ruedas, empuje por piezas móviles fuera de control,...	X				X	X	X		X				
Caída a cotas inferiores del terreno (por zanjas, pendientes, etc.): trabajos próximos al borde de taludes, cortes y asimilables, trabajo sobre pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante, rotura de frenos, falta de mantenimiento, paso sobre zanjas poco robusto, hundimiento o rotura del terreno (sobrecarga...), ausencia de balizamiento, señalización o de topes final de recorrido...	X							X		X			
Deslizamientos del vehículo: terrenos embarrados o inclinados, por pendientes, trabajos en rampas...	X			X			X			X			
Choque al entrar o salir de la obra, o circular por ella: errores de planificación u organización vial; visibilidad o iluminación insuficiente o inapropiada; señalización insuficiente, inapropiada o inexistente; falta de señalista, velocidad inadecuada, distracción del conductor, impericia, maniobras en retroceso, condiciones del tráfico rodado, mal estado de los neumáticos o frenos del vehículo...	X			X			X			X			
Cortes, golpes, heridas con objetos, herramientas o elementos móviles del vehículo: movimientos de la máquina, en el mantenimiento, trabajar en el radio de acción del vehículo, dormir a su sombra, con piezas móviles o con la carga,...	X				X		X			X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas (especialmente grave si es a los ojos): proyección de piedras por derrape o circulando normalmente, fractura de rocas, viento, en operaciones de limpieza...	X			X	X		X			X			
Atrapamiento-aplastamiento (especialmente de miembros) entre partes móviles (órganos de transmisión u otros): trabajos de mantenimiento, trabajos realizados en la proximidad de vehículos, falta de visibilidad, falta de planificación, impericia, abuso de confianza, vuelco del vehículo (más grave si la cabina no tiene estructuras contra aplastamiento y vuelco)...	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos: trabajos de mantenimiento, jornada de trabajo larga, ajustes de cadenas, limpieza, posturas forzadas...		X			X	X				X			
Derivados de realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas, estrés térmico: frío; calor, insolación: puesto de mando sin sombra, al descubierto; cabinas sin refrigeración o calefacción...		X		X	X		X				X		
Contactos térmicos: quemaduras: labores de mantenimiento, impericia, tocar objetos calientes, tocar piezas calientes...	X				X		X			X			
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas: líquido de baterías...	X				X		X			X			
Contactos directos o indirectos con energía eléctrica: trabajos de mantenimiento o mantenimiento inapropiado, anulación de las protecciones en equipos por accionamiento a base de energía eléctrica ..., contacto con líneas eléctricas aéreas: errores de planificación, errores en planos, impericia, abuso de confianza, arco voltaico por proximidad a la catenaria, sobrepasar los gálibos de seguridad bajo líneas eléctricas aéreas ...	X							X				X	
Exposición a sustancias nocivas durante las operaciones de mantenimiento o limpieza, utilización de productos químicos ...													
Incendio o explosión: trabajos de mantenimiento, almacenar productos inflamables o combustibles sobre la máquina, falta de limpieza, manipulación, abastecimiento o pérdida de combustible (sobre todo si se fuma)...	X			X			X			X			
Ruido propio y ambiental: cabinas sin insonorización, trabajo al unísono de varias máquinas...		X		X	X	X				X			
Polvo ambiental: formación de atmósferas agresivas o molestas, sobre todo en días de bastante viento.	X			X	X	X			X				
Inhalación de aceites vaporizados o atomizados de lubricación.	X				X		X			X			

Accidentes: exceso de velocidad, colisiones con otros vehículos, daños a posibles pasajeros, vehículo en marcha fuera de control (abandonar la cabina sin desconectar la máquina y bloquear los frenos, rotura o fallo de los frenos, falta de mantenimiento...), mal guiado de los vehículos, no seguir correctamente las instrucciones del señalista, fallo mecánico (incorrecto mantenimiento, etc.), impericia, imprudencia, falta de planificación, falta de señalización (luminosa y acústica en los movimientos, no estar delimitada la zona de trabajo...)	X			X			X		X				
Atropello: mala visibilidad (campo visual del maquinista disminuido por objetos, suciedad de cristales, polvo, iluminación inadecuada), velocidad inadecuada, impericia, falta de planificación, ausencia de señalistas, tajos (vías de circulación, accesos...) mal señalizados, zonas comunes para máquinas y trabajadores, falta de señalización en el vehículo (luminosa, acústica marcha atrás, no delimitar zona de trabajo), estacionamiento indebido, conducción imprudente, maniobras en retroceso, espacio angosto, tajos ajenos próximos a la máquina, dormir a la sombra, caminos de circulación comunes o cruzados para vehículos y trabajadores, pérdida de control del vehículo ...	X			X			X		X				
Vuelco: manejo imprudente, pendiente del terreno (inclinación del vehículo mayor de la admisible por el fabricante...), terreno irregular o embarrado, impericia, hundimiento del terreno, fallo de cortes, taludes o del terreno, presencia de blandones, sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos, exceso de velocidad, ausencia o errores de planificación, pérdida de equilibrio, malas maniobras, fallo mecánico, excesiva proximidad a cortes y taludes, ignorar las distancias de seguridad, en retroceso (falta de topes final de recorrido, señalización, balizamiento...)	X			X			X		X				
Los propios del suministro y reexpedición de la máquina.	X			X			X					X	
Daños a terceros por la intromisión descontrolada de los mismos en la obra durante la producción o el descanso.	X			X	X			X				X	
Riesgos derivados de la impericia: conducción inexperta o deficiente.	X			X				X				X	
Riesgos derivados de operaciones de mantenimiento: quemaduras, atrapamientos...		X			X		X					X	
Fatiga mental: trabajos continuados en jornadas de larga y monótona duración		X			X		X			X			
Los derivados del tráfico durante el transporte.	X			X	X			X				X	
Riesgos inherentes al propio trabajo a ejecutar, al lugar de ubicación o a los trabajos realizados en su proximidad.													

Medidas preventivas:

- Se utilizarán vehículos con marcado CE prioritariamente o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Todos los vehículos deberán tener su documentación en regla (actualizada), incluida la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada, la I.T.V. revisada regularmente y el manual de mantenimiento y conservación del fabricante, importador o suministrador. Las comprobaciones, revisiones, conservación y mantenimiento se realizarán de acuerdo a lo establecido por el fabricante, importador o suministrador de dichos documentos, tanto en forma como en plazos (incluidos los elementos complementarios) y deberá estar actualizada en todo momento.
- Todos los vehículos deberán estar en perfecto estado de mantenimiento y conservación, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Los rótulos de información de riesgos estarán en buen estado y situados en lugares visibles.
- Cada vehículo se utilizará según las instrucciones del fabricante, que en todo momento lo acompañará.
- Las máquinas y vehículos alquilados o subcontratados se revisarán antes de que comiencen a trabajar en la obra (incluidos todos los elementos de seguridad), se pedirá el libro de mantenimiento y el certificado que acredite las revisiones en talleres cualificados.

- Toda persona que maneje cualquier vehículo:
 - Tendrá como mínimo 18 años.
 - Estará cualificada para hacerlo, tendrá suficiente experiencia en su uso y un buen dominio del vehículo: habrá sido formada en el manejo y adecuada utilización de la misma e informada de acuerdo al R.D. 1215/1997, artículo 5; se habrá leído y aplicará el manual de instrucciones.
 - Tendrá una buena capacidad visual
 - Estará específicamente autorizada por la empresa para usar la máquina que se le adjudique.
 - Si además circula por una vía pública, tendrá además el carné B o C (según proceda) de conducir.
- Cuando llega un vehículo para trabajar en la obra y en posteriores revisiones periódicas (mínimo 1 vez al mes), el Encargado examinará:
 - El buen estado general del equipo, prestando especial atención a movimientos y funcionamiento de sus elementos fundamentales (incluyendo los accesorios): motor, sistemas hidráulicos, frenos de pie y de mano, dirección, embrague, protectores, dispositivos de seguridad, alarma y señalización, transmisiones, cadenas, mandos en servicio, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
 - El buen estado del motor, tubo de escape y sistema de depuración de gases, para reducir los efectos del ruido y los gases tóxicos.
 - El buen estado de orugas o, en su caso, neumáticos (banda de rodaje, presión, cortes y catado) y el desgaste de los accesorios.
 - El estado del cinturón de seguridad.
 - Que el motor se arranca de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Que todos los elementos móviles, los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual y los motores con transmisión a través de ejes y poleas estén dotados de carcasas de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con partes móviles. Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras en perfecto estado de aislamiento, para eliminar el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o rejillas protectoras, o con deterioros importantes de éstas.
 - Que funcionan correctamente todos los indicadores del tablero de instrumentos, panel de control, cuadro de maniobra y pilotos de control e indicación.
 - Si hay fugas o acumulación de suciedad en el sistema de enfriamiento.
 - Niveles de agua, aceite, combustible, lubricantes, líquido de frenos, circuito hidráulico, circuito de aceite, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
 - Niveles y estanqueidad de fluidos del sistema hidráulicos y aceites en juntas, manguitos, manguera, racores, etc. si existen fugas se eliminarán de inmediato. Ausencia de derrame de aceite o combustible.
 - En un lugar despejado y seguro, se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada: hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y maniobrar con las palancas; probar las diferentes marchas.
 - Faros y luces: de posición y de freno, intermitentes, señal luminosa de retroceso, luces indicadoras, etc.

- Bocinas y señal acústica de retroceso.
- Comprobará que todas las piezas de los vehículos sean originales. No permitirá modificaciones que puedan dar origen a un uso inadecuado de la máquina o a un uso diferente a aquel para el que fue inicialmente fabricada. Tampoco se permitirán realizar modificaciones, ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina que perjudiquen la seguridad.
- Comprobará que tiene al menos un extintor, revisado y con la presión correcta.
- En caso de necesidad se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso del vehículo con la leyenda: “suba o baje únicamente por aquí”, para evitar el riesgo de caídas.

Si el vehículo o alguno de sus accesorios no es correcto se cambiará por otro que sí lo sea, antes de utilizarlo.

- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de los vehículos: se prohíbe circular y estacionar vehículos o permanecer personas a menos de 5 m. del alcance máximo de las partes móviles de cada vehículo; 10 m. en el caso de los trabajadores ajenos al tajo, para evitar los riesgos de atrapamiento o golpes. Es imprescindible permanecer fuera del alcance de todas las partes giratorias o móviles. Se acotarán las áreas de acción de cada vehículo que trabaje y se señalarán los trayectos con las señales del riesgo existente.
- Se acotará la zona de acción de cada vehículo con una marca con cal, yeso o cinta señalizadora sobre pie derecho y se colocará un cartel con la leyenda “prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina”, “precaución, movimiento de máquinas pesadas”, “máquina peligrosa, no se aproxime a ella” o similar, para evitar los riesgos por intromisión de curiosos, incluso durante las paradas. La señalización se mantendrá durante el tiempo de parada, para evitar los riesgos por el fallo de los frenos o por atropello durante la puesta en marcha. Se prohíbe trabajar o permanecer en esta zona; si se desea trabajar en ella, antes será preciso parar el vehículo o alejarlo a otros tajos, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada o fuera de servicio temporal de las máquinas se colocarán señales de peligro en su entorno.
- Antes de iniciar cualquier tarea, se asegurará que el vehículo está en terreno firme. Se considerarán las características del terreno donde actúa el vehículo; ante la menor duda se ampliará el reparto de la carga y se aumentará la superficie de apoyo mediante tableros adecuados o se cambiará la ubicación del vehículo (se extremarán las precauciones en terrenos blandos): el hundimiento del terreno puede originar el vuelco del vehículo, con grave riesgo para el personal; las malas condiciones del terreno puede originar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá presente que las concisiones del terreno pueden haber cambiado.
- El vehículo sólo debe moverse con su sistema de traslación.
- La velocidad de circulación se adaptará a las condiciones de la vía de circulación por la que se transita (visibilidad, condiciones del terreno, peso del vehículo, etc.). Si no se indica lo contrario, la velocidad máxima de circulación dentro de la obra será de 20 Km/h, transitando con mayor precaución ante terrenos desiguales.
- Tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

- Se intentará reducir la concentración de vehículos pesados en una zona. Cuando trabajen varios vehículos en el tajo, la separación entre ellos será como mínimo de 30 m.
- Se impedirá el trabajo o paso de vehículos en zonas con desniveles o pendientes excesivas (mayores de las permitidas por el fabricante).
- Se prohíbe circular y estacionar vehículos a distancias que puedan afectar a la estabilidad del terreno. Como norma general se prohíbe circular y estacionar vehículos pesados a menos de 4 metros del borde de taludes, zanjas, pozos, vaciados y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno. Si los vehículos circulan en dirección perpendicular al corte, la zona se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte.
- Si se trabaja al lado de un talud, el vehículo no se acercará a una distancia del borde del corte del terreno igual a la profundidad de éste, en cualquier caso nunca inferior a 3 m. (2 m. de seguridad + 1 m. de paso de servicio como mínimo), medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores -siempre más salientes que las ruedas-. Idéntica prevención se tendrá aunque existan muros de contención (foso).
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido ante la coronación de cortes en el terreno a los que deben aproximarse los vehículos (como mínimo, a 2 m. del borde del talud natural), para evitar los riesgos de vuelco y caída; allí donde no se hayan colocado los topes fijos, se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar las operaciones propias del vehículo.
- Independientemente de la colocación de topes que impidan la caída del vehículo al vaciado, deberá existir un señalista que facilite las maniobras de marcha atrás en el borde.
- Para los vehículos con cadenas:
 - Regularmente se medirá la tensión de la cadena por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo con el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical al eje de la rueda lisa (valor normal entre 2,5 y 3 cm.).
 - Se deberá tener en cuenta y anticiparse al desgaste de las nervaduras en el patín, para lo que podrá soldarse una barra de acero especial.
- Para los vehículos con tren de rodadura formado por neumáticos:
 - Se estudiará con más cuidado las características del terreno, para evitar accidentes por riesgos incontrolados al bloquearse un neumático.
 - Se circulará con mayor precaución y a velocidad más lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
 - Todos los neumáticos tendrán la presión adecuada.
- Diariamente, antes de comenzar el trabajo, el operario (conductor), junto con el recurso preventivo revisarán:
 - Limpieza de parabrisas, retrovisores, espejos, accesos y asideros.
 - Limpieza de salpicaduras y restos de aceite, grasa o combustible que pueden constituir un peligro de incendio. Los charcos de grasa o aceite se limpiarán lo antes posible.
 - Asegurará las piezas sueltas.
 - El correcto funcionamiento de los indicadores de la máquina.
 - Comprobará si falla alguna señal de aviso.

- Comprobará que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad: luces, bocinas, etc. Se prohíbe expresamente la puesta en funcionamiento de un vehículo con los componentes de seguridad modificados, manipulados, alterados o en mal estado de conservación o respuesta.
- Comprobará que funcionan correctamente los órganos importantes: dirección, frenos, neumáticos, etc.
- Verificará que las indicaciones de los controles son normales y los neumáticos.
- Se pondrán todos los controles de la máquina en su posición fija.
- Se cerciorará de que la zona de apoyo sobre el terreno sea lo suficientemente sólida para soportar con facilidad el peso del vehículo (con su carga, si procede).
- Antes de subir a la cabina para arrancar, el conductor:
 - Inspeccionará alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía. La presencia de manchas “no previstas”, pueden indicar pérdidas de fluido, se investigará su origen.
 - Se cerciorará de que no hay nadie en el área de operación del vehículo.
 - Se comprobará que no hay ninguna persona dormitando a la sombra de la máquina. Se prohíbe expresamente descansar o dormir bajo la sombra de los vehículos, incluso si están en reposo.
 - Observará si el personal a su servicio está en su sitio.
 - Comprobará que están correctamente instaladas las pantallas que protegen los componentes calientes del motor y las del contacto con aceite o combustibles.
- Siempre que se use un vehículo, las puertas de la cabina deberán estar bien cerradas, y se garantizará que no se puedan abrir accidentalmente.
- Antes de abandonar la cabina, el operario comprobará que:
 - El vehículo se deja en reposo de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.
 - El vehículo se deja en reposo con el freno de mano puesto, el motor y la batería desconectados, el pupitre de mandos bien cerrado y la llave de contacto quitada. Se prohíbe expresamente abandonar un vehículo con el motor en marcha o las llaves puestas, para asegurarlo contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.
 - Se inmovilizan todos los elementos móviles con sus mecanismos correspondientes.
 - Se intentará dejar el vehículo sobre terreno firme y llano, lo más nivelado posible. En este caso se colocará la transmisión en punto muerto
 - En caso de ligera pendiente, se dejará la palanca de cambios en sentido contrario a dicha pendiente.
 - Si no queda más remedio que dejar el vehículo con una pendiente algo mayor, se dejará la palanca de cambios en sentido contrario a dicha pendiente y colocará calzos en las ruedas o cadenas (no es suficiente con los frenos).
 - Se apartará de fosas, taludes, zanjas, pozos, vaciados o terrenos elevados.
- Las operaciones dificultosas de entrada, aproximación, posicionamiento, salida, marcha atrás, falta de visión de la zona de trabajo, espacios angostos, presencia de servicios afectados (cuando no se disponga de buena visibilidad del conducto o cable), etc. serán dirigidas por un señalista. El señalista estará situado a una distancia prudencial (nunca

inferior a 6 m.), fuera de la trayectoria del vehículo, su comunicación con el conductor debe estar garantizada y dispondrá de prendas de alta visibilidad (conforme norma EN 471) y, si es necesario, señales manuales. La señalización de las maniobras será la establecida internamente y conocida por todos los trabajadores que vayan a realizar estas labores; en su defecto, se atenderá al R.D. 485/97, sobre materia de señalización en Seguridad y Salud.

- Independientemente de otros descansos, se recomienda la rotación periódica del conductor, que deberá realizar además un descanso de 5 minutos por cada hora efectiva de trabajo. Si es posible, se establecerá una rotación que permita la movilidad de los conductores, en cualquier caso, se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- Se prohíbe expresamente trabajar con vehículos en zonas próximas a la línea eléctrica hasta haber tomado todas las precauciones establecidas dentro de este Estudio de Seguridad e Salud para la protección ante contactos eléctricos.
 - El conductor debe poner constante atención, para guardar en todo momento la distancia de seguridad requerida. Se prohíbe realizar trabajos o circular a menos de 5 m. de las líneas.
 - Se balizarán los cruces con líneas eléctricas aéreas, de manera que no sea posible el contacto con las mismas.
 - Se avisará a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias siempre que sea necesaria una aproximación mayor (incluso para cambiar la posición de la máquina sin riesgos).
 - Si se produjese un contacto de una línea eléctrica con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto, solicitará auxilio con la bocina y esperará a recibir instrucciones. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos, con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar al unísono la máquina y el terreno. No se debe tocar el vehículo o abandonar la cabina sin tomar las debidas precauciones aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, ya que es posible que el vehículo siga cargado de electricidad. En general, permanecer dentro del vehículo mientras se deshace el contacto eléctrico y se elimina la tensión.
- Para los “transportes especiales” se seguirá la normativa existente para esta estos casos. Siempre que sea necesario, los vehículos saldrán a carretera precedidos de un coche piloto con indicadores, sin exceder la velocidad máxima autorizada.
- Permanecer separado de todas las partes giratorias o móviles.
- Durante el giro del motor, tener cuidado de que no se introduzcan objetos en el ventilador.
- Operar con controles solamente con el motor funcionando.
- Cualquier anomalía en un vehículo se comunicará al Encargado de la obra y se hará constar en el parte de trabajo, retirándola de forma inmediata.
- Operaciones de reparación, mantenimiento, cambio de accesorios:
 - Las realizará personal especializado.
 - Se aparcará en suelo firme y llano.
 - Se pondrán todas las palancas en posición neutral, se pondrá el freno de mano, se bloquearán las ruedas y, en general, todas las partes móviles que pudieran ponerse en

marcha de forma inesperada y se parará el motor extrayendo la llave del contacto para mayor seguridad.

- Se realizarán las operaciones de servicio que se necesiten.
- Cualquiera que sea la manipulación a realizar, se prohíbe realizarla con el motor en marcha o caliente.
- El trabajador usará los EPI's que se le indican.
- En las operaciones de cambio de neumáticos se operará de manera prudente: calzar el vehículos: apoyar correctamente el gato sobre un terreno adecuado.
- Durante las operaciones de limpieza y mantenimiento del vehículo con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo.
- Los residuos generados como consecuencia del uso, mantenimiento o reparación de las máquinas hay que segregarlo en contenedores.
- Los elementos de las máquinas que se pintan deberá hacerse con pintura anticorrosivo, para evitar deterioros.
- El nivel de refrigerante se verificará siempre con el motor parado y aflojando el tapón lentamente.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, quitando su tapón lentamente.
- Durante la lubricación de resortes mediante vaporización o automatización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Los vehículos averiados o de funcionamiento irregular:
 - Se retirarán inmediatamente para su reparación.
 - En caso contrario, se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "vehículo averiada, con conectar" (siendo la misma persona la encargada de colocar y retirar el cartel después de la reparación).
 - Como precaución adicional: e para el motor y se coloca el freno de mano.
 - Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Se prohíbe expresamente:
 - El transporte de personas sobre los vehículos, exceptuando los que están dotadas de sillín para acompañante o de un puesto específico para permanencia de un ayudante durante los trabajos, con el fin de evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
 - Entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista y trasportar personas, excepto en aquellos vehículos que tengan asiento para acompañante o un puesto específico para permanencia de un ayudante.
 - Acceder a la cabina utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes pendientes, anillos, pulseras, etc.) que puedan engancharse en los salientes y los controles.
 - Subir o bajar de los vehículos en marcha, permanecer en lugares no previstos para su manipulación durante su funcionamiento y saltar directamente al suelo (aún con el vehículo parado) si no es por peligro inminente.

- Pasar directamente de un vehículo a otro (aunque estén parados).
 - Bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto. Se evitará cambiar de velocidad en las pendientes, el vehículo puede quedar en punto muerto y perder tracción.
 - Caminar sobre los componentes de los vehículos sin haber resuelto previamente el riesgo de caída a distinto nivel; en caso de duda se consultará el caso concreto con el Encargado y se seguirán sus instrucciones.
 - Utilizar móviles durante el manejo de la máquina.
 - Las carreras entre vehículos.
 - Comprobar el nivel de la batería alumbrándose con la llama de un mechero o de una cerilla.
 - Quitar alguna pieza del sistema hasta la total descarga de presión, bien sea de aire o hidráulica, abriendo las válvulas de alivio.
- Es necesario estar expresamente autorizado para utilizar cada una de las máquinas en esta obra. Antes de facilitar dicho documento, el Jefe de Obra se asegurará que el maquinista (o conductor) tiene Carné de Conducir de la categoría correspondiente, conoce perfectamente el manejo seguro de la máquina (conoce y sigue las instrucciones proporcionadas por el fabricante) y tiene la suficiente formación, experiencia y destreza en su uso. Se prohíbe expresamente manejar máquinas sin estar provisto del citado documento. Además, antes del inicio de los trabajos, se les entregará por escrito a los maquinistas, la normativa de seguridad específica que correspondiente a la máquina cuyo manejo se autoriza. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:
 - Conduzca usted una máquina peligrosa, extreme su precaución para evitar accidentes. Sea consciente de que además de los accidentes que usted mismo puede sufrir, puede causar lesiones a otros.
 - Respete las entradas y vías de circulación establecidas.
 - Observe, identifique y respete todas las normas del código de circulación y la señalización de la obra (incluidas las señales luminosas y acústicas). Haga las maniobras sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y, en caso necesario, auxiliándose del personal de la obra (señalistas).
 - Antes de realizar “nuevos recorridos” observe las irregularidades del terreno, puedan originar oscilaciones (horizontales o verticales) o frenados bruscos, y con ello el desequilibrio del vehículo.
 - Debe controlar el exceso de comida así como la ingestión de bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo. Tampoco conduzca vehículos si está tomando medicación que pueda provocar somnolencia.
 - En días soleados, con temperaturas elevadas, conviene el uso de una gorra en la cabeza y que beba agua, a razón de 1/3 de litro cada media hora, mientras permanezca en la obra.
 - Siempre que sea posible trabaje de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.
 - Si la visibilidad es insuficiente para garantizar la seguridad (condiciones meteorológicas, anochecer, etc.), suspenda la tarea, aparque en lugar seguro y reinicie

los trabajos cuando ésta mejore. El Encargado controlará que se detienen todos los vehículos mientras sea necesario.

- Si ve que se genera mucho polvo, mande regar moderadamente la zona.
- Mantenga encendido el rotativo luminoso cuando las condiciones de seguridad lo requieran.
- Nunca manipule con el vehículo un peso superior a la carga máxima de trabajo del mismo (establecida por el fabricante).
- Antes de manejar cualquier máquina infórmese perfectamente de sus características, posibilidades, limitaciones y maniobrabilidad. Debe conocer además las consignas de seguridad de su empresa y aplicarlas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesiones.
- En los casos en los que hay señalista, siga sus instrucciones, recuerde que se encuentra en una zona de riesgo.
- Ubíquese en el lugar o zona que se le señale para realizar el trabajo.
- Maneje el vehículo (siempre que sea posible) mirando en el sentido de la marcha y reduciendo la velocidad en zonas de poca visibilidad.
- Mantenga la máquina en buen estado de funcionamiento y úsela de forma correcta.
- Mantenga la limpieza de lunas y retrovisores, para garantizar la adecuada visibilidad.
- Mantenga la limpieza de los estribos y accesos de polvo, grasa, aceite, barro o cualquier otro producto, para evitar resbalones.
- Suba y baje del vehículo utilizando los peldaños y pasarelas de seguridad, asiéndose con ambas manos a los asideros dispuestos para tal menester y de forma frontal (mirando hacia la máquina). Se prohíbe subir o bajar los vehículos por lugares distintos a los dispuestos para ello por su fabricante (llantas, cubiertas o cadenas, guardabarros, etc.). No suba o baje del vehículo cargando objetos en las manos (suministros, herramientas u otros).
- Siempre que arranque el vehículo o tenga intención de realizar un movimiento brusco, debe anunciarlo con una señal acústica (claxon).
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina (la sobrepresión puede resultar tan perjudicial como la depresión para la seguridad). Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, un reventón de la manguera de suministro o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.
- Al conducir póngase en la postura de trabajo que se le ha enseñado en los cursos de formación.
- No ponga en marcha la máquina ni accione los mandos hasta estar sentado en el puesto del operador.
- No olvide ajustar el asiento a su comodidad y estatura, así como a sus necesidades para alcanzar los controles sin dificultar, se fatigará menos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo realizará todas las operaciones de control necesarias para comprobar el buen funcionamiento de los mandos, dichas comprobaciones hágalas con marchas sumamente lentas, evitará accidentes.

- Compruebe, antes de dar servicio al área central de la máquina, que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Siempre que la máquina finalice su trabajo, desconecte el motor y extraiga totalmente la llave de contacto. Esta acción es especialmente importante si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa.
- Evite fumar mientras está expuesto a vibraciones, la nicotina dificulta el acceso de la sangre a los dedos de las manos.
- Verifique periódicamente los asientos de los vehículos, para eliminar en lo posible las vibraciones transmitidas.
- Antes de iniciar la marcha atrás se compruebe que la zona está despejada.
- Cuando la visibilidad sea escasa, circule con las luces de cruce encendidas.
- Para acceder a lugares elevados del vehículo o subir o bajar de él, use calzado con suelas antideslizantes.
- Si va a conducir, antes de subir a la cabina limpie la grava o barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies en los pedales durante una maniobra o en marcha, puede provocar accidentes.
- Si en algún momento debe circular por la vía pública, cruzar calles o carreteras, es obligatorio que respete las señales de tráfico y cumpla el Código de Circulación, cuidando especialmente faros, pilotos, cláxones y matrículas.
- Cuando haya circulado por zonas encharcadas, tras fuertes lluvias o después de lavado el vehículo, compruebe la eficacia de los frenos antes de iniciar la tarea.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso del vehículo.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces sin tocar a la vez el terreno (u objeto en contacto con este) y la máquina.
- Cuando utilice aire a presión para la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Utilice preferentemente detergentes como líquido de limpieza o desengrasado; no se permite la utilización de gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.
- En caso de calentamiento del motor no debe abrir en caliente la tapa del radiador, elimine previamente la presión interior; los gases y vapores desprendidos de forma incontrolada puede causarle quemaduras graves;.
- Recuerde que el aceite del motor y del sistema hidráulico están calientes cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío, para evitar quemaduras.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo, protéjase con guantes y gafas anti-proyecciones.
- No sude o corte con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables (todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, por ejemplo, el aceite del sistema hidráulico, son inflamables); antes vacíelas y límpielas de aceite.
- El sistema de enfriamiento contiene álcali por lo que debe evitarse su contacto con la piel y los ojos.

- Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc.
- Durante el trabajo procure no causar molestias innecesarias.
- No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No salte directamente al suelo si no es por un peligro inminente para usted, si lo hace puede fracturarse los talones.
- No guarde latas de combustible, trapos grasientos, algodones o similares en el vehículo, pueden incendiarse, incluso de forma espontánea en ambientes con altas temperaturas. Tampoco guarde objetos pesados en la cabina, en previsión de vuelcos, ni objetos que se puedan caer.
- No realice maniobras incorporándose sobre el asiento o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi-avería (con fallos esporádicos), retírela y avise al Encargado para que la mande reparar, luego reanude su trabajo, no corra riesgos innecesarios.
- No elimine las protecciones de las partes móviles del motor y otras.
- Si abandona el vehículo utilice siempre el caso de seguridad, si no lo tiene pida que le proporcionen uno y devuélvalo al salir de la obra.
- Cuando manipule la batería no fume ni acerque fuego. Si debe arrancar al motor mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que la batería puede estallar. No toque directamente el electrolito (líquido de la batería) con los dedos; si debe hacerlo protéjase con guantes impermeables; el líquido es corrosivo. Utilice gafas protectoras.
- Cuando reposte: desconecte el motor, apague las luces, no fume, compruebe que no existen focos de ignición, fuegos o llamas en las proximidades y colóquese a favor del viento, para evitar ser salpicado.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, deberá mantener el volante en el sentido en el que vaya el vehículo, para conseguir dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales contra objetos y otros vehículos; intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o introdúzcase en terreno blando.

Verificaciones periódicas del sistema mecánico e hidráulico (Antes de cada intervención en el circuito hidráulico, hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave de posición de contacto, para eliminar presiones dinámicas):

- Nivel de aceite en el motor y en el sistema hidráulico: entre las marcas que indican ADD y FULL, en la varilla.
- Niveles del refrigerante del motor: por encima de la marca que señala el nivel bajo.
- Lubricantes.
- Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.

- Control del estado del filtro del aire.
- Funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma, señalización y pilotos de control e indicación.
- Todos los puntos de escape del motor, para asegurar que la cabina no recibe gases nocivos de la combustión (esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador).

Los vehículos a utilizar en esta obra estarán dotados de:

- Faros de marcha hacia delante y de retroceso.
- Servofrenos y freno de mano.
- Retrovisores en ambos lados.
- Peldaños antideslizantes y asideros que faciliten la subida o bajada, que se realizará frontalmente.
- Carcasa de protección y resguardo de todos los órganos móviles, para impedir atrapamientos.
- Cabina insonorizada, climatizada y con cristales irrompibles.
- Asiento del conductor ergonómico, con respaldo, protecciones laterales, amortiguador de vibraciones y anatómico, para evitar el riesgo de distensión muscular.
- Cinturón de seguridad en el asiento (uso obligatorio).
- Avisador óptico y acústico automático de retroceso. Piloto de balizamiento superior delantero de la caja.
- Puesto de conducción separado del bastidor del vehículo mediante amortiguadores.
- Extintor (de polvo polivalente ABC de 9 Kg., timbrado y con revisiones al día; el maquinista conocerá su uso), en un lugar de fácil acceso.

PMA	Hasta 1.000 Kg	Hasta 3.500 Kg	Hasta 7.000 Kg	Hasta 20.000 Kg	> de 1.000 Kg
Cantidad	1	1	1	1	2
Clase	8A 34B	13A 55B	21A 113B	34A 144B	34A 144B

- Botiquín de primeros auxilios, resguardado para mantenerlo limpio exterior e interiormente.

Las máquinas estarán dotadas además de:

- Rotativo luminoso de avance.
- Cabina, arco o pórtico de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpactos (FOPS): exclusivamente el indicado por el fabricante para cada modelo y sin deformaciones por haber resistido algún vuelco o impacto. Se prohíbe expresamente en esta obra la utilización de máquinas sin si este elemento.

Los camiones y máquinas que circulen por la carretera a utilizar en esta obra estarán dotadas de:

- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.

- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.

Señalización:

- Bandas de material plástico o cal: señalización de zona de maniobra y corte del terreno < 2 m. de altura.
- Señalización de circulación interior de la obra.
- Señales de aviso (incluida la marcha atrás y claxon).

Bandas de Protecciones colectivas:

- Rampas de acceso con pendiente inferior al 20%.
- Barandillas: corte del terreno > 2 m. de altura.
- Cabina antivuelco.
- Extintor en la máquina.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno de seguridad tipo "N" (uso obligatorio al abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos) / Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones y anti-polvo (cuando sea necesario).
- Protectores auditivos (en caso de cabinas no insonorizadas: suministro obligatorio al trabajador expuesto a nivel superior a 80 dBA o 135 dBC, uso obligatorio para exposiciones mayores de 85 dBA o 137 dBC).
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable (cuando sea necesario).
- Guantes de cuero / guantes amortiguadores de las vibraciones.
- Muñequeras elásticas anti-vibratorias contra sobreesfuerzos y vibraciones -opcional-.
- Calzado antideslizante para la conducción de vehículos (calzado de calle) / botas de seguridad con puntera reforzada y suelas antideslizantes (abandonar la cabina en terrenos secos) / botas de goma o de P.V.C. (abandonar la cabina con terrenos embarrados).
- Chalecos reflectantes (u otras prendas) de alta visibilidad EN 471 (todos los trabajadores del entorno y al abandonar la cabina).
- Faja o cinturón elástico lumbar elástico anti-vibratorio -opcional-.

Durante el mantenimiento:

- Guantes de cuero / guantes aislantes de la electricidad / guantes de nitrilo (reportaje).
- Manguitos de cuero.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suelas antideslizantes / botas aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Mandiles de cuero.
- Polainas de cuero.

5.7.2.1. Maquinaria para movimiento de tierras en general: retroexcavadora, pala cargadora, mixta sobre orugas o sobre neumáticos y moto-niveladora.

Máquinas para movimiento de tierras: su chasis portante, que puede ser rígido o articulado, sirve para desplazamientos de tierras, pudiendo ser instalada sobre un equipo motriz de orugas o de dos ejes con neumáticos:

- La retroexcavadora dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo existe una cuchara tradicional de uñas para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación. La cuchara puede sustituirse por otros accesorios.
- La pala cargadora dispone de una pala mecánica cargadora frontal, cuyo movimiento de elevación y descenso se logra mediante dos brazos laterales articulados. La capacidad de elevación del brazo determina la altura de descarga.
- La retro mixta consta de ambas: una pala cargadora en su parte anterior y un brazo hidráulico en la posterior: puede empujar la capa superficial de la tierra y hacer excavaciones, además cargará la tierra sobre los camiones basculantes cuyas cajas están adaptadas al transporte de las tierras.

Los trabajos que se realizan con la máquina son los correspondientes a retirada de materiales de preparación del terreno, excavación, carga de camiones y movimientos de materiales por la obra.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a excavaciones, vehículos de obra y todos los trabajos realizados en el entorno de movimiento de la máquina.

Actividad: MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL: RETROEXCAVADORA, PALA CARGADORA Y MIXTA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS Y MOTONIVELADORA.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de la máquina a cotas inferiores del terreno (zanjas, desniveles, pendientes...): trabajos en los laterales, aproximación excesiva al borde del talud, corte o asimilable, rotura del terreno por sobrecarga, ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido..., debido al exceso de confianza, destreza mal entendida, destajo, error de cálculo del talud auto-estable temporal..	X			X				X			X		
Desplome de tierras o frentes de excavación, hundimientos, derrumbamiento de terrenos: taludes inestables, ángulo de corte erróneo o peligroso, corte muy elevado, sobrecarga del borde, vibración del terreno por máquina...	X						X			X			
Caída de objetos desprendidos: cada de materiales desde la cuchara...	X			X			X			X			
Golpes: trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina, golpes con el cazo en movimiento, por trabajar dentro del radio de acción del brazo de la maquinaria, dormir a su sombra...		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos o partículas (especialmente peligroso si es a los ojos): rotura de rocas, carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas...		X			X	X				X			
Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas: errores de planificación, errores en planos, impericia, abuso de confianza, erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea, arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas ...	X			X				X			X		
Derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos: partículas en los ojos, riesgos higiénicos (afecciones respiratorias por inhalación de polvo u otras)... sobre todo en días de viento.		X		X	X	X					X		
Vuelco de la máquina: trabajo a media ladera, trabajo en los bordes del vaciado sin un talud correcto o aproximación excesiva...	X			X				X			X		
Derivados de operaciones necesarias para rescatar cucharones atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).	X				X	X			X				
Riesgos propios del suministro y reexpedición de la máquina.	X			X			X				X		
Riesgos indicados en el apartado de "maquinaria de obra"													
Retroexcavadora: además:													
Deslizamiento lateral o frontal de la máquina fuera de control: terrenos embarrados, rocas sueltas...	X						X			X			
Interferencias con infraestructuras urbanas enterradas (a partir del momento en que se lleven a la parcela): red de aguas, alcantarillado y líneas de conducción de gas o eléctricas... por errores de planificación, de cálculo o errores en los planos, impericia, improvisación, abuso de confianza,...	X			X			X			X			

Medidas preventivas:

- La señalización de la zona de acción de cada máquina se realizará considerando, tanto las áreas de desplazamiento, como el alcance máximo de sus elementos móviles.
- Se revisará diariamente el estado de sus elementos fundamentales: movimientos y funcionamiento de la cuchara, etc.
- Antes de abandonar la cabina, el operario dejará el vehículo con los accesorios (cuchara, brazo, pala, cuchilla, escarificador...) sin cargar y en contacto con el suelo. No se bajara de la cabina mientras el embrague general esté engranado.
- Salvo en emergencias, no se empleará la cuchara u otro accesorio para frenar.
- Todos los elementos de transmisión para cierre de la cuchara y extracción de tierras estarán protegidos contra los atrapamientos.
- Las máquinas se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible; esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.

- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente, utilizando siempre marchas cortas.
- El peso de la carga de la cuchara no superará al límite máximo considerado como seguro para el vehículo. La cantidad de carga de la cuchara deberá ser tal que no rebose y que pueda caer.
- Si se utilizan máquinas con tren de rodadura formada por neumáticos: para cualquier trabajo con la máquina estática, antes de iniciar el movimiento de tierras, se calzará la máquina con apoyos hidráulicos de inmovilización (gatos de estabilización) que levanten las ruedas del suelo; todos los trabajos de excavación se ejecutarán con los estabilizadores en uso, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto; es especialmente importante cuando la máquina trabaja adoptando posturas de trabajo inestables. Los calzos de apoyarán en tableros o tablones de reparto, con los medios e indicaciones dadas por el fabricante. En rodadura sobre orugas, los calzos son innecesarios.
- El trabajo en pendiente:
 - Es peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo para el asiento de la máquina. El trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
 - El cambio de posición de la máquina se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas) y hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar la estabilidad.
 - Se trabajará a la velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados.
 - El desplazamiento en pendiente se efectuará con la cuchara a ras de suelo (a una altura que no choque con los posibles obstáculos pero lo suficientemente baja como para actuar de soporte de la máquina en caso de que ésta fuese a volcar) y en la parte trasera de la máquina, sobre todo si ésta está llena.
 - Para la extracción del material, se trabajará siempre hacia arriba, de cara a la pendiente.
- Antes de comenzar a trabajar, se comprobará los taludes y se determinará la distancia de seguridad; hecho esto, la máquina se mantendrá en todo momento dentro del área de seguridad respecto de las zonas de posible desprendimiento de taludes. Si tras el estudio se duda de la estabilidad del talud, se paralizarán los trabajos, y no se reanudarán hasta no decidir las medidas preventivas más adecuadas.
- Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, la máquina ensanchará suficientemente su corte antes de comenzar otro más bajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras y se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de corte superior de la excavación, para evitar riesgos por sobrecarga del terreno.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara, para evitar caídas, golpes, etc., incluso para realizar trabajos puntuales.
- Se prohíbe pasar la cuchara por encima de la cabina del camión que se carga o del personal de tierra.
- Se prohíbe mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo y tratar de excavar aprovechando la masa de la máquina.

- Se prohíbe usar la cuchara para golpear rocas, especialmente si están medio suspendidas.
- Se prohíbe usar la cuchara como martillo (se puede dañar la cuchara y otras partes del equipo delantero).
- Se prohíbe transportar la carga colgada de la cuchara y no incorporada en su interior.

Observaciones:

- El transporte de la máquina a obra se realizará mediante camión.
- Una vez finalizada su labor, será evacuada por elevación en el camión-grúa.
- Después de cargar e inmovilizar la máquina se comprobarán los amarres (realizados con cadenas o tensores) a las orejetas dispuestas sobre el vehículo de transporte y la altura máxima del transporte.

Pala cargadora, retroexcavadora y pala mixta: deberá cumplirse además:

- Se prohíben expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara llena) bajo régimen de fuertes vientos.
- La carga de dejará sobre el camión con precaución, uniformemente distribuida y no se excederá la tara permitida. Los camiones se cargarán por los lados o por la parte de atrás.
- Cuando se realice la carga, el conductor del vehículo debe estar fuera de la cabina, alejado del alcance de la posible pérdida de material y en un punto de buena visibilidad, para que pueda actuar de guía. Si el vehículo tiene cabina de seguridad, podrá estar dentro de ella.
- Se recomienda en esta obra no utilizar la máquina como grúa. En el caso de que el Coordinador en materia de Seguridad y Salud apruebe este uso, lo hará expresamente y por escrito, y deberán cumplirse las siguientes condiciones (además de las establecidas en el punto “manejo de carga con gancho de cuelgue”):
 - Sólo podrá utilizarse si la cuchara tiene en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues -ojal de enganche- (preferible que el equipo venga montado desde la fábrica).
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
 - Para colocar tubos en el interior de zanjas: se suspenderá de los dos extremos en posición paralela al eje de la zanja con a máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede utilizarse una “uña de montaje directo”.

Pala cargadora: deberá cumplirse además:

- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, observarán las irregularidades que puedan originar oscilaciones horizontales o verticales del cazo; oscilaciones y frenados bruscos pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.
- Durante los transportes de tierras se irá siempre hacia delante y la cuchara permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Si se cargan piedras de gran tamaño, se hará una cama de arena sobre la cuchara, para evitar rebotes y roturas.

- Las operaciones con pala frontal que trabajen sobre masas de cierta altura, atacarán primero las capas superiores, para evitar derrumbamientos.
- En los trabajos de demolición no se derribarán elementos que superen en altura los 2/3 de la altura total del brazo de la máquina.
- Al finalizar cada jornada, el maquinista comprobará el estado de los bulones, pasadores de fijación y articulaciones de la cuchara, finalizada la tarea, procederá al lavado de la máquina, especialmente los trenes y cadenas.
- La minicargadora: en trabajos en pendientes hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente. Si la máquina se inclina hacia delante, bajar el accesorio cuchara rápidamente, para volverla a equilibrar.

Retroexcavadora: deberá cumplirse además:

- Circulará con la cuchara plegada, para evitar balanceos. Si el desplazamiento es largo, se colocará la cuchara en posición de traslado y con los puntales de sujeción colocados.
- Si visibilidad no queda garantizada en las operaciones de giro, se ayudará de otro operario y señales, a fin de evitar golpes a personas o cosas.
- Se extremarán las precauciones en el entorno de zonas en las que se sospecha o existe la certeza de que existen tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas. Si se encuentra una conducción no prevista, se actuará del modo siguiente:
 - Suspende los trabajos de excavación próximos a la conducción.
 - Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma preocupación.
 - No desplazar los cables o tuberías, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación (incluyendo los desprendimientos debidos a posibles vibraciones transmitidas por las máquinas al terreno). Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Si se considera necesario entibar en la apertura de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras.
- En caso de inseguridad de los paramentos de vaciado, se paralizarán los trabajos inmediatamente.
- En ninguna circunstancia se trabajará bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.
- Al finalizar cada jornada, el maquinista comprobará el estado de los bulones, pasadores de fijación y las articulaciones de la pluma, finalizada la tarea, procederá al lavado de la máquina, especialmente los trenes y cadenas.

Mixta: deberá cumplirse además de todo lo anterior (puntos comunes, retroexcavadora y pala cargadora):

- Si se utilizar una máquina sobre cadenas u orugas:
 - cuando se circula deben actuar las ruedas cabinas en la parte trasera, para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.

- cuando se usa el cucharón retroexcavador, las ruedas cabinas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo), para que estén en tensión.
- con pala frontal, deben quedar las ruedas cabinas detrás, para que no puedan sufrir años por caída fortuita de materiales.

***Motoniveladora:* deberá cumplirse además:**

- Cuando la zona de trabajo esté próxima a lugares de paso de máquinas, el sentido de la marcha debe coincidir con el sentido del movimiento de estos vehículos
- La velocidad y el movimiento de la máquina deben ser lentos, de manera que se puede frenar o dar la vuelta con facilidad si es necesario.
- Se debe tener cuidado con los pozos de registro, tocones de árboles, rocas u otros.
- La conducción se realizará siempre con la cuchilla levantada y sin que sobresalga del ancho de la máquina.
- En los trabajos transversales a una pendiente se mantendrá la cuchilla cruzada y desplazada hacia el lateral más bajo, con objeto de prevenir un posible vuelco.
- En los trabajos a realizar en el borde de un vaciado (del foso por ejemplo) se extremarán las precauciones, desplazando la hoja hacia el exterior y evitando acentuar la presión de trabajo de la hoja sobre obstáculos, para prevenir un posible vuelco. Las ruedas delanteras se inclinarán hacia el interior de la pista.
- El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- En los trabajos sobre pistas con señalización lateral, se cuidará la posición de la hoja para evitar desperfectos en la misma.

5.7.2.2. Rodillo vibrante compactador autopropulsado

Máquina de compactación allanando firmes (zahorras y tierras), los modernos rodillos vienen ya dotados de cabinas antivuelco, antiimpactos y aire acondicionado.

Actividad: RODILLO VIBRANTE COMPACTADOR AUTOPROPULSADO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Proyección violenta de objetos: piedra, grava fracturada... por derrape o circulando normalmente.		X		X			X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista: cabinas sin aislamiento....		X			X		X				X		

Medidas preventivas:

- Si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, se dejará, como zona de seguridad, una franja de separación entre el final de recorrido del rodillo y la cabeza del talud que, como norma general, tendrá 10 m.
- Se extremarán las precauciones en terrenos en pendiente, circulando siempre según la línea de máxima pendiente, ante el riesgo de vuelco o pérdida de control del rulo.

- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, los rodillos vibrantes estarán dotados de doble servofreno de seguridad.
- El rodillo deberá estar equipado de un asiento con amortiguación independiente.
- Es necesario que se turnen periódicamente los conductores, con la movilidad del puesto de trabajo se tratan de evitar, esencialmente, el aburrimiento, el ruido y las vibraciones.
- Se adecuará la velocidad a los ciclos de trabajo. En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, se debe seleccionar ésta con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca se debe cambiar en marcha.
- Antes de afrontar una pendiente se selecciona la velocidad adecuada, que evite que el motor se embale y permita su actuación como freno en condiciones de seguridad.
- No se utilizará el inversor de cambio para reducir la velocidad del compactador, salvo en el caso de fallo en los frenos.
- No se debe fijar la vista en objetos móviles, sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que se pierde el sentido de la dirección.
- Debido a las vibraciones existentes en los trabajos con rodillos compactadores, aún contando con la amortiguación del asiento, se recomienda el uso de faja lumbar por parte de los maquinistas que las utilizan.
- Dados los niveles de ruido que frecuentemente se obtiene en las mediciones higiénicas del manejo de los rodillos compactadores, además de la insonorización de la cabina es probable que sea obligatorio el uso de tapones u orejeras.
- A la **normativa de seguridad** que se entrega por escrito a todos los maquinistas se añadirá la siguiente, específica para los conductores de rodillos vibrantes:
 - No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos, puede sufrir caídas.
 - No salte nunca directamente al suelo si no es por un peligro inminente para usted, si lo hace, además de que puede fracturarse los talones, una vez en el suelo puede ser atrapado por el rodillo.
 - Aunque parezca que conduce una máquina lenta (lo que puede producirle aburrimiento o somnolencia), no olvide que el rodillo es una máquina pesada que tiene una gran inercia, lo que la hace peligrosa.

Equipos de protección personal:

- Faja o cinturón elástico lumbar anti-vibratorio -uso recomendado-.
- Tapones u orejeras (dado el nivel de ruido que se genera, su uso es, con frecuencia, aconsejable).

5.7.2.3. Camión de transporte de materiales, camión dumper, camión con grúa, camión hormigonera, bomba para hormigón autopropulsada, barredora, cuba de riego.

- El camión dumper es un equipo de trabajo de gran capacidad de carga utilizado preferentemente en el transporte de materiales en canteras y en operaciones de movimientos de tierra en las obras. Dispone de una caja volquete que permite el volteo de los materiales cargados al levantarse la caja inclinándose de una parte por el accionamiento de bombas hidráulicas, quedando fija la parte opuesta.

- Barredora: máquina que sólo puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza.

Actividad: CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES, CAMIÓN DÚMPER, CAMIÓN CON GRÚA, CAMIÓN HORMIGONERA, BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA, BARREDORA, CUBA DE RIEGO.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personas a distinto nivel: desde la caja, plataforma o estribo, caminar sobre la carga, arrastre o empuje de la carga o piezas...		X			X		X				X		
Atrapamiento por o entre objetos: labores carga y descarga...		X			X		X				X		
Sobreesfuerzos: conducción de larga duración.			X	X		X					X		
Accidentes de circulación: impericia, somnolencia, caos circulatorio, entrada, circulación interna, salida... accidente por estacionamiento en arceas, vías urbanas...	X				X		X			X			
Camión de transporte de materiales y camión dumper: además:													
Caída de la carga: por colmo sin estabilizar, desde la caja durante la marcha (superar los colmos admisibles, no tapar la carga con mallas o lonas)...	X			X	X	X			X				
Atrapamiento por o entre objetos: permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión, movimiento de cargas...		X			X		X				X		
Vuelco del camión: desplazamiento de la carga...	X			X				X			X		
Camión basculante: además:													
Atrapamiento por o entre objetos: apertura o cierre de la caja,...		X			X		X				X		
Camión con grúa: además:													
Considerar incluido el análisis de riesgos realizados para el manejo de cargas con gancho de cuclgue.													
Camión hormigonera: además:													
Estrés acústico: trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático, para romper el hormigón fraguado si se avería la hormigonera.	X				X			X			X		
Considerar incluido el análisis de riesgos realizados para los trabajos de vertido de hormigón y tarea de hormigonado correspondiente.													
Bomba de hormigón autopropulsada: además:													
Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes...) o están fuera de control, con la pelota limpiadora...	X			X	X	X			X				
Proyección de hormigón, fragmentos u objetos de forma violenta: rotura o reventón de la tubería o de la manguera (desgaste, vibración, sobrepresión, agresión externa, flexión límite –manguera-, falta de mantenimiento...), movimiento violento del extremo de la tubería o de la manguera, salida de la pelota limpiadora, sobrepresión (salto de la tapa de la cuba...), abrasión externa, desprendimiento de un tubo por defectos de embridado, coleteo del extremo de la tubería por desprendimiento de la cuerda de retenida...	X			X	X		X			X			
Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas: electrocución...	X			X				X			X		

Medidas preventivas:

- Las operaciones de carga y descarga de camiones se efectuará en los lugares indicados a tal efecto en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud y serán dirigidas por un especialista que conozca el proceder más adecuado. Las maniobras de entrada, posicionamiento y salida, serán dirigidas por un señalista situado a prudente distancia y fuera de la trayectoria del vehículo.
- La llegada al recinto de obra será acompañada de un toque de claxon y con las intermitencias conectadas.
- Ningún vehículo esperará dentro de la zona de peligrosidad para realizar su carga o descarga.
- Antes de iniciar las maniobras de carga-descarga del producto, además de haber accionado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización en las ruedas en caso de planos inclinados, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- Durante las operaciones de carga-descarga, si el camión dispone de visera (cabina reforzada), el conductor podrá permanecer dentro de la cabina; en caso contrario, abandonará la cabina antes de que empiece la operación, y permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas y el camión hasta que ésta finalice: fuera del área de seguridad.
- Si durante la conducción del camión se sufre un reventón y se pierde la dirección, deberá mantenerse el volante en el sentido en el que vaya el vehículo, para conseguir dominarlo.
- Si se agarrota el freno del camión, evitar las colisiones frontales contra objetos u otros vehículos. Se intentará la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien introducirse en terreno blando.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- Si (excepcionalmente) es necesario aproximar un camión a una distancia al corte del terreno inferior a la establecida como “distancia de seguridad” por los topes fijos final de recorrido, se deberá entibar o blindar la zona afectada, y además instalar un tope provisional firme y fuerte para la rueda trasera del camión o bien colocar calzos a las ruedas traseras antes de iniciar las operaciones propias del vehículo, para evitar deslizamientos o vuelcos de la máquina.
- No se prevé que haya desniveles de consideración en la obra, pese a ello, cuando se tenga que circular por superficies inclinadas se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- A la **normativa de seguridad** que se entrega por escrito a todos los maquinistas se añadirá la siguiente, específica para los conductores de camiones:
 - Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar a la zona de carga y descarga.
 - Si desea abandonar la cabina del camión, utilice siempre el casco de seguridad; si no lo tiene, pida que le proporcionen uno. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.
 - Si sale de la cabina utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
 - No gatee o trepe a la caja del camión o entre los materiales, solicite que le entreguen una escalerilla si la necesita, evitará esfuerzos innecesarios y posibles caídas.
 - Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo, evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.

Los camiones a utilizar en esta obra estarán dotados de:

- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.

Camión transporte de materiales, camión dúmper, camión basculante, camión grúa, deberá cumplirse además:

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniforme posible, de modo que se mantenga la estabilidad de la carga también durante el transporte. Ninguna carga deberá hacerse peligrosa ni perder su estabilidad por motivos propios del transporte: giros, frenadas bruscas, cambios de dirección, etc.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona sujeta con flejes de sujeción, en previsión de desplomes o desprendimientos.
- La carga no rebasará por la parte delantera la vertical de la cabina, no arrastrará por el suelo ni sobrepasará la parte posterior de vehículo más de tres metros (señalizándola en este caso según la normativa de tráfico: bandera roja de día y luz roja por la noche).
- Si hay riesgo de que la carga se desplace, se amarrará con cuerdas o cables; si es redonda, además se calzará adecuadamente.
- El izado y descenso a la caja se realizará desde una escalera metálica sujeta al camión.

Los camiones a utilizar en esta obra estarán dotadas de:

- Lonas de cubrición de cargas.

Camión transporte de materiales, deberá cumplirse además:

- Se planificará la zona de acopio, acotándola físicamente con cinta de balizamiento.
- La carga de materiales en el camión se realizará de manera ordenada y lógica, previendo las necesidades de la obra en cuanto a orden de carga.
- El atado de las piezas a la plataforma del camión se protegerá del rozamiento del cable de amarre con neopreno o chapa angulada.
- Antes de proceder a la liberación de las cintas de presión que afianzan la carga, comprobar la estabilidad de la misma, verificando la inexistencia de corrimientos de carga, pérdida de apoyos de la misma, etc.
- El camionero no podrá guiar la carga, sólo anclar los accesorios a la pieza.
- Para alcanzar el punto de enganche y desenganche de piezas a las que no se puede acceder desde el suelo de la plataforma, se utilizarán escalera, apoyadas en la plataforma del camión o en el suelo, de un cuerpo o de doble cuerpo.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Para el traslado de material "a mano", considerar incluidas todas las medidas establecidas en el apartado de "manipulación manual de cargas".

Camión dumper, camión basculante, camión volquete, bañera, deberá cumplirse además:

- Se instalarán señales de "peligro" y de "prohibido el paso", junto con la leyenda "no pase, zona de riesgo, los conductores puede que no le vean, apártese de esta zona" ubicadas a 15 m. de los lugares de vertido, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- El elevador de la caja no se accionará hasta que el camión esté parado; la caja se bajará inmediatamente después de la descarga y antes de emprender la marcha, para evitar los riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control.
- Si la descarga de material se realiza por volteo, se verificará que no permanezcan trabajadores en la parte trasera del vehículo.
- Cuando la carga pueda desprender polvo se regará superficialmente, especialmente antes de tapanlo con la red; el polvo es intrínsecamente insano y además aumenta la dificultad para conducir, en especial en caravana (aunque la secuencia se distancie) o en los cruces

entre vehículos que circulan en direcciones opuestas. La falta de visibilidad aumenta considerablemente la entidad de los riesgos, especialmente si el terreno es accidentado.

- Se prohíbe cargar tierra totalmente mojada de agua que pueda rezumar desde la caja durante el transporte, se reanuda un barrido resbaladizo que en la carretera puede provocar accidentes.
- Una vez cargado el camión, se cubrirá con una red tupida, para evitar que salgan despedidos objetos y partículas durante sus desplazamientos y puedan afectar a terceros.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre la caja, para evitar rebotes y roturas.
- Uno de los riesgos más importantes es el vuelco de estos camiones en el momento de levantar totalmente la caja, por ello se debe asegurar que el basculamiento se realizará en un terreno perfectamente horizontal.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con la caja levantada, si no se ha calzado previamente.

Camión grúa, deberá cumplirse además:

- Todos los elementos de enganche, tanto de la grúa como de los elementos a cargar, se revisará periódicamente y se mantendrán en perfecto estado; no se utilizarán piezas defectuosas o dañadas. Se vigilarán especialmente que los cables y ganchos (incluidos sus dispositivos de cierre) estén siempre en buen estado.
- Antes de levantar cargas, el Encargado se asegurará de que el camión - grúa está bien asentado sobre terreno horizontal, instalados los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y puestos en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos sobre una superficie compactada, es la posición más segura y evita movimientos indeseables. Si es posible, se instalarán los gatos inmovilizadores en la misma superficie de apoyo horizontal. También comprobará que los amarres son correctos, se hacen con las eslingas adecuadas, por los puntos previstos y que la carga se a izar está liberada.
- Los operarios encargados de colocar la carga, sólo se aproximarán a ella en el momento de ajustarla a la posición correcta para su izado, manteniendo siempre el peso de la carga sujeto por la grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno, para evitar movimientos bruscos y/o balanceos. Éstos serán lo suficientemente largos para que la carga esté separada en horizontal de los operarios a una distancia igual, por lo menos, a la altura de la propia carga (medida de la altura de la pieza que se transporta), para evitar golpes y balanceos. Cada equipo estará formado por no menos de tres hombres: dos para guiar la carga y uno para dirigir la maniobra. Se prohíbe empujar las cargas en suspensión directamente con las manos. Los trabajadores llevarán siempre los guantes de cuero puestos.
- Mientras la carga se mantenga a mayor altura que la cabina de mando, nadie debe aproximarse a ésta en horizontal una distancia inferior a la altura de la carga.
- El puesto del conductor estará separado del bastidor del camión mediante amortiguadores.
- La utilización de eslingas requiere:
 - Evitar arrastrarlas, rozarlas, golpearlas y dejarlas en el suelo. Manipularlas con cuidado para evitar deformaciones.

- Protegerlas del contacto con aristas vivas utilizando cantoneras.
- Revisarlas con frecuencia para comprobar que no hay defectos, deformaciones, oxidación...
- A la **normativa de seguridad** que se entrega por escrito a todos los maquinistas se añadirá la siguiente, específica para el personal que maneja los camiones-grúa y las cargas:
 - Antes de desplegar la pluma de la grúa, cerciórese de que en el área de influencia de la misma no hay cables del tendido eléctrico. Se prohíbe trabajar en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad y condiciones de seguridad para trabajar en su entorno no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
 - El Encargado controlará el cumplimiento de esta previsión: Revise diariamente (además de lo especificado para los vehículos y máquinas en general), antes del comienzo de la jornada, el estado de sus elementos fundamentales:
 - Movimientos y funcionamiento del brazo.
 - Todos los dispositivos de frenado.
 - Estado de conservación de los ganchos de fijación y cables: observancia de éstos respecto a la normativa vigente.
 - Que todos los ganchos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
 - Poleas de la cabeza de la pluma, para ello baje la pluma hasta el suelo, sujetándola con caballetes.
 - Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
 - Seleccione los accesorios de elevación para que resistan los esfuerzos a que se puedan ver sometidos (durante el funcionamiento y cuando no funcionen) en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes. Tenga en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los hayan sometido las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
 - Seleccione siempre las eslingas adecuadas a las cargas. Las eslingas estarán clasificadas según la carga que puedan levantar para ángulos menores a 90º.
 - Antes de levantar cargas asegúrese de que la máquina está estabilizada y está echado el freno. Ponga los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
 - Antes de iniciar cualquier maniobra o movimiento, asegúrese de que las proximidades de la máquina están despejadas de personas y obstáculos.
 - Antes de iniciar las maniobras, prevea las zonas de descarga y que éstas tienen las condiciones adecuadas.
 - Antes de izar la carga asegúrese de que está bien fijada y revise que no haya objetos sueltos sobre ella. Levante un único tipo de carga cada vez, cargar varios objetos distintos puede resultar problemático y difícil de gobernar.
 - Si puede desplazarse (tubos, etc) tenga en cuenta la dirección de la pendiente del terreno (para que no puedan rodar).
 - Asegúrese de la estabilidad de los acopios al levantar o dejar una carga.

- Actúe siempre de acuerdo con las tablas de carga preparadas por el fabricante, vigilando especialmente las posiciones más desfavorables. Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo-grúa, los sobreesfuerzos pueden volcar o dañar el camión-grúa u originar accidentes. No olvide que el momento de vuelco varía con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.
- No inicie el movimiento de la carga hasta haberse asegurado de que se han retirado los operarios encargados de colocarla.
- Realice la elevación, descenso y giro de la carga lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos del camión y mayor balanceo de la carga, lo que origina una mayor inestabilidad en el conjunto, pudiendo provocar un golpe con la carga en el camión o algún operario.
- El ascenso y descenso deberá hacerlo, siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar el balanceo.
- Realice siempre el transporte de cargas con el tren de rodaje parado, maniobrando únicamente con la pluma.
- Antes de iniciar algún desplazamiento del camión-grúa, por pequeño que éste sea, asegúrese de que el brazo de la grúa esté sin carga, bajado, recogido e inmovilizado. Poniendo el brazo en la posición de viaje, se evitarán accidentes por movimientos descontrolados.
- El desplazamiento del camión-grúa con carga es peligroso. Si fuera imprescindible hacerlo, deberá observar minuciosamente las siguientes reglas:
 - Llevar recogidos los gatos.
 - Poner la pluma en la dirección del desplazamiento, lo más corta posible y mantener la carga lo más baja posible.
 - Guiar la carga por medio de cabos de gobierno.
 - Evitar las paradas y arranques repentinos.
- Tenga en todo momento a la vista la carga suspendida; si en algún momento va a mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Si en algún punto del trayecto la carga queda fuera de su vista, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista colocado adecuadamente fuera del trayecto de la carga.
- Vigile que el cable esté siempre tenso, de lo contrario se enrollará mal en el tambor, deteriorándolo.
- A la llegada de la carga a su lugar de ubicación, no se aproxime a la carga hasta que esté perfectamente estabilizada.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.

- Interrumpa las operaciones de izado de cargas ante la amenaza de una tormenta próxima y para vientos racheados o superiores a 50 Km/h (velocidad inferior si se producen oscilaciones en la carga que no permitan un control adecuado).
- No consienta que se utilicen aparejos, cables, balancines, eslingas, cuerdas, estrobos, ganchos o poleas defectuosos o dañados, deben estar en buen estado, ser revisados periódicamente y sustituirlos cuando presenten alguna anomalía. No improvise “eslingas de emergencia”.
- No se coloque nunca entre la grúa u partes fijas del camión o de otras instalaciones.
- Extreme las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar accidentes graves.
- Antes de abandonar su puesto, accione el freno de rotación y tracción y el trinquete de seguridad del tambor de la pluma, desembrague el motor y deje todas las palancas en punto muerto.
- Se prohíbe:
 - Desplazar el camión durante las operaciones o movimientos de su brazo, con o sin carga.
 - Sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa y la capacidad de carga del gancho instalado.
 - Arrastrar cargas, tirar de ellas en sentido oblicuo y realizar tirones sesgados de la carga; la presión y esfuerzos realizados pueden dañar el sistema hidráulico del brazo o, en el peor de los casos, la grúa puede volcar.
 - Arrancar cargas adheridas al suelo o paredes o cargas entrelazadas.
 - Suspender las cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
 - Abandonar la grúa con cargas suspendidas.
 - Permanecer personas ajenas a la carga-descarga así como circular o estacionar en torno al camión grúa a una distancia inferior a 5 m. del alcance máximo y permanecer operarios dentro de un entorno igual a la distancia de alcance máximo del brazo del camión, durante la carga-descarga. Se acotarán las áreas de acción de cada máquina y se señalizarán los trayectos con señales de “peligro, paso de cargas suspendidas”.
 - Caminar sobre el brazo de la grúa, se caminará solamente por los lugares marcados en el camión.
 - Balancear la carga.
 - Pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal
 - Encaramarse sobre la carga o colgarse del gancho. Vigile que nadie lo haga.

Camión hormigonera, deberá cumplirse además:

Se considerarán incluidas los apartados de la actividad de hormigón que se realice y el vertido de hormigón mediante canaleta

- Se procurará no llenar en exceso la cuba, para evitar vertidos innecesarios durante el transporte.
- Se accederá a la parte superior de la cuba con protección contra caídas a distinto nivel.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor con movimiento.

- Si por cualquier razón fragua el hormigón de una cuba, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar los cascos de protección auditiva.
- En el estacionamiento será obligatorio poner el freno de mano y detener el motor. Si funciona con motor hidráulico, hay que calzar las ruedas del camión. En el estacionamiento en pendiente deberán utilizarse gatos estabilizadores.
- El conductor del vehículo será consciente de los riesgos que puede producir el desplazamiento incontrolado del hormigón dentro de la tolva.
- Se lavará la cuba con agua después de cada descarga, especialmente las canaletas.
- El camión hormigonero dispondrá de los siguientes sistemas de seguridad:
 - Una tolva de carga de dimensiones adecuadas a la carga a transportar: evitará proyecciones de hormigón.
 - Escalera de acceso a la tolva abatible, de material sólido y antideslizante.
 - Plataforma con barandilla al final de la escalera, para las operaciones de limpieza y observar el estado de la tolva. Se prohíbe subir directamente a la cuba.
 - Canaletas dotadas de asideros.
- Cuando el suministro se realice en terrenos con pendiente:
 - Para pendientes entre 5 y 16 %: si la hormigonera lleva motor auxiliar, se ayudará a frenar colocando una marcha, aparte del correspondiente freno de mano.
 - Para pendientes superiores al 16 %: no se suministrará hormigón con el camión hormigonero.

Camión de bombeo de hormigón o bomba de hormigón autopropulsada, deberá cumplirse además:

- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra habrán pasado una revisión anual completa en los talleres indicados para ello por el fabricante (incluidos tuberías - especialmente el tramo de la manguera de goma- y anclajes).
- La tubería estará señalizada y se evitarán los trabajos en las proximidades de la misma cuando la bomba esté en funcionamiento. Se prohíbe la presencia de personal bajo la estructura de la bomba.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo a las que puedan aproximarse los operarios a distancias inferiores a 3 m., quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Las maniobras de montaje y desmontaje de la tubería de distribución del hormigón la realiza un especialista, con las máximas precauciones y garantías de seguridad, para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Los codos de la tubería se anclarán suficientemente a los puntos previstos por el fabricante, para evitar desplazamiento de la maquina y coleteos debidos a los movimientos peristálticos producidos por la presión interior.
- Los codos que se unen para llegar a cada zona de hormigonado se realizarán con radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Si el operador de la bomba no ve la zona de vertido, se ayudará con un señalista.
- Antes de iniciar el bombeo, el Encargado comprobará que la bomba de hormigonado esté perfectamente nivelada y que los gatos estabilizadores estén en posición, con el

enclavamiento mecánico o hidráulico instalado. Sólo se permitirá el trabajo en pendiente si el fabricante lo admite expresamente; en este caso, además de usar los gatos estabilizadores (calzándolos con tabloncillos en caso necesario), se bloquearán las ruedas con calzos, para asegurar la total inmovilidad de la máquina.

- Se tocará una sirena (o la bocina) para avisar a los trabajadores desde el comienzo o cese del bombeo, ya que pueden producirse movimientos inesperados de la manguera que pueden dar lugar a la caída de los trabajadores (por ejemplo: un toque largo “comienza el bombeo” y tres toques cortos “concluye el bombeo”).
- Los trabajos de bombeo comenzarán lubricando las tuberías, para ello se bombea lechada fluida (masa de mortero de dosificación pobre) en el interior de las tuberías, para un mejor desplazamiento del material.
- La bomba de hormigonado sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte a realizar con el sistema hasta su vertido, para evitar el riesgo de atoramiento de los hormigones.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica (blanda).
- Se vigilarán frecuentemente los manómetros, un aumento de presión indicaría que se ha producido un atasco. Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento, se parará la bomba, para así eliminar su presión y poder destaponarla. Para deshacer un atasco no se empleará aire comprimido.
- Si la tubería es de enchufe rápido, se tomarán medidas para evitar la apertura imprevista de los pestillos.
- El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño, es decir, únicamente para transportar el hormigón a través de sus tuberías. Queda expresamente prohibido que se utilice a modo de “grúa” o de “elevador de personas” para la realización de trabajos puntuales.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- El manejo del tramo final móvil y flexible deberá hacerse con precaución y vigilando las sacudidas que se producen durante la impulsión del hormigón; para ello, el extremo de la tubería de vertido la manejarán siempre entre dos operarios, que deberán sujetarla con sendas cuerdas de retenida y a una distancia prudencial de la boca de salida del hormigón, a fin de evitar golpes provocados por las sacudidas de la manguera. Es necesario recordar que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido, esta fuerza puede dominar la de un único operario guía y hacerle caer.
- No se intentará nunca actuar a través de la rejilla de la tolva receptora; en caso ineludible, se parará el agitador.
- Una vez concluido el hormigonado, se limpiará la bomba y sus conductos (incluido el interior de los tubos de toda la instalación), en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón, éstos deben eliminarse antes de proceder al desmontaje. La limpieza se realizará en zonas habilitadas para contener aguas residuales.
- Durante la limpieza, todos los operarios se alejarán del radio de acción de la protección de la pelota utilizada para la limpieza de la tubería (pelota de caucho o de esponja).

- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso. Nadie debe permanecer próximo a la boca de la tubería cuando se procede a su limpieza.
- Para evitar sorpresas desagradables es aconsejable amarrar el morrión metálico facilitado por el fabricante de la máquina en la boca de salida del extremo flexible de la conducción.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla, rejilla o bolsa de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Si una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor hubiera que abrir la compuerta antes de efectuar el disparo, se eliminaría la presión previamente.
- El Encargado de Seguridad será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bar sobre el hormigón (bombeo de altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
 - Que estén montados los tubos de presión definidos por el fabricante para cada caso concreto.
 - Que se efectúe una prueba de presión al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
 - Que se comprueben y cambien en su caso (cada aproximadamente 1.000 m³ bombeados) los acoplamientos, juntas y codos.
- A la **normativa de seguridad** que se entrega por escrito a todos los maquinistas y a los conductores de camiones se añadirá la siguiente, específica para los conductores de camiones de bombeo de hormigón o bomba de hormigón autopropulsada:
 - Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores o mordazas.
 - Antes de proceder al bombeo compruebe que todos los acoplamientos y codos de la tubería de transporte están perfectamente estancos.
 - Revise los anclajes al principio de cada aplicación, procurando que las curvas sean amplias y bien ancladas, para evitar estrangulamientos de la conducción.
 - Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.
 - No toque nunca directamente ni introduzca las manos en el interior de la tolva o el tubo oscilante si la máquina están en marcha; para trabajar en estas zonas, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo y después ya puede efectuar la tarea que desee.
 - Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
 - Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
 - Si el motor de la bomba es eléctrico:
 - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.
 - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica, si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores (recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión: Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos), es más seguro. Desconfíe de un buen tino al medir el buen estado de la tubería mediante golpeteo; puede estar acostumbrado a un ruido determinado y no percibir claramente la diferencia. Si la tubería está desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo; habrá retraso, pero hay que tener en cuenta que los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.

Barredora, deberá cumplirse además:

- La eliminación de la basura recogida deberá realizarse conforme a las normas de protección del medio ambiente.
- No se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud, si no se riega antes o simultáneamente.
- Para quietar de la máquina objetos que quedan enredados, deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho para retirar un alambre) y guantes de trabajo.
- Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso eliminar primero la presión.
- Evitar el contacto con las mezclas asfálticas, ya que son muy abrasivas.

Cuba de riego, deberá cumplirse además:

- La conexión de los tubos flexibles debe ser estanca.
- No dirigir nunca el chorro de agua contra personas o animales.
- No deben rociarse materiales que incluyan amianto ni otros materiales que contengan sustancias perjudiciales para la salud.
- No aspirar nunca líquidos que contengan disolvente, gasolina, pinturas, gasóleo aceite de calefacción u otros, acetona, ácidos sin diluir, etc. que produzcan posteriormente contaminación ambiental.
- Se cuidará la zona de carga, a fin de evitar vuelcos, sumersiones, etc. durante el proceso de llenado.

Equipos de protección personal:

Los operarios trabajando en la carga y descarga:

- Casco de polietileno.
- Guantes o manoplas de cuero / Guantes impermeabilizados (camión hormigonera).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).

Los operarios trabajando con hormigón:

- Casco de polietileno.
- Guantes impermeabilizados / guantes de goma o de P.V.C.

- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado) / calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas del camión hormigonera).

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los tajos ejecutados en el entorno y trayecto de bombeo y de los trabajos que se realicen simultáneamente en su proximidad. Considerar también los trabajos ejecutados sobre la vertical de la bomba (riesgos de caída de objetos).

5.7.2.4. Grúa autopropulsada

Las grúa que se pongan a disposición del montaje, deberán cumplir la ITC MIE AEM 4, R.D. 2370/96, modificado por el R.D. 837/03

Actividad: GRÚA AUTOPROPULSADA.				Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas a distinto nivel del operador: ausencia de elementos de protección, subir o bajar de la cabina, durante el estrobado o recepción de cargas en altura...	X			X			X			X				
Desplome: cargas mal apiladas, golpe a la estructura de montaje.	X			X				X			X			
Caída de la carga suspendida: rotura de cables de elevación o elementos auxiliares, sujeción incorrecta de la carga, defecto del gancho o la eslinga, carencia de pestillo de seguridad en el gancho, exceder la carga máxima del aparato, batea o barquilla insegura, cargas mal apiladas, enganche o estrobado deficiente, fallo en el circuito hidráulico de frenos, choque de la carga con obstáculos...	X			X	X		X				X			
Choque contra objetos: inmóviles o móviles		X		X	X		X				X			
Golpes: con las partes móviles de la grúa, con la carga durante la maniobra (balanceo o movimiento durante las operaciones de izado y transporte)...	X			X		X				X				
Atrapamientos: por partes móviles de la grúa (entre mecanismos), elementos auxiliares (cables, ganchos, eslingas, etc.), la carga...	X				X		X				X			
Sobreesfuerzos: manipulación de elementos de izado, cambio de trócolas, gancho de elevación, manipulación de utillaje en general, manejo de la propia grúa...														
Quemaduras: mantenimiento, contacto con superficies calientes o escapes de gases.	X			X	X	X				X				
Contacto con la energía eléctrica, descargas eléctricas, contacto con líneas eléctricas aéreas...	X			X	X		X				X			
Vuelco de la máquina: nivelación defectuosa de la misma, fallo del terreno donde se asienta, sobrepasar el máximo momento de carga, viento, etc.	X			X	X			X				X		
Atropello de personas: conducción inapropiada...	X			X	X		X				X			

Medidas preventivas:

- Antes de levantar cargas, el Encargado se asegurará de que la grúa:
 - Está bien asentada sobre terreno horizontal, con todos los gatos estabilizadores adecuadamente extendidos y apoyados para que las ruedas queden en el aire, es la posición más segura y evita movimientos indeseables. De existir barro o desniveles, los gatos se calzarán convenientemente.
 - Los contrapesos están correctamente colocados y afianzados.
 - La grúa que se va a utilizar (así como todos sus elementos auxiliares) es adecuada para cada una de las cargas que se va a elevar.
- El Plan de Seguridad especificará claramente en los planos el lugar de estación de la grúa autopropulsada.

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, para conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos, y que se detendrán de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si el terreno no ofrece garantías, se aumentará la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de tablones de 9 cm. de espesor y 1 m de longitud (o de placas de palastro), para utilizarlas como plataformas interpuestas entre el terreno y los gatos estabilizadores, con el fin de ampliar el reparto de carga sobre el mismo. En principio, como mínimo, se consideran necesarios dos tablones por apoyo, cortados al centro. En caso de colocar varias capas, los tablones de cada una se ordenarán de forma perpendicular a la anterior.
- La grúa autopropulsada la manejará un gruista acreditado. Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada, estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Cuando esto no sea posible, se mantendrán en contacto continuo la persona que efectúa el enganche y controla la posición de la pieza con el gruista; este contacto podrá ser a través de un Walkie Talkie o similar o estar expresamente dirigidas por un señalista. Todas las personas que realizan la maniobra conocerán el mismo idioma o, en su caso, conocerán el significado de todos los signos del señalista.
- Extremar las precauciones especialmente durante las maniobras de sustentación de objetos para su recibido; considerar que un movimiento inesperado o no conveniente de la pieza en suspensión puede hacer caer al operario u operarios que la reciben o una estructura próxima. Extremar las precauciones en régimen de fuertes vientos, suspendiéndose los trabajos cuando estos superen los 40 Km/h.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. a partir del radio de acción de la grúa autopropulsada, en prevención de accidentes.
- No se izará la carga y moverá el brazo al mismo tiempo.
- La grúa telescópica debe disponer de los siguientes sistemas de seguridad en perfectas condiciones de uso y mantenimiento:
 - Cada cilindro hidráulico va provisto de válvula limitadora de presión.
 - En caso de rotura en el circuito hidráulico, se bloquean automáticamente los cilindros de telescopaje anti-retorno.
 - La grúa va provista de un sistema de fin de carrera del gancho que actúa del siguiente modo: detiene la carrera del gancho, inmoviliza el descenso de la pluma e inmoviliza la extensión de telescopaje.

- Puede instalarse un indicador eléctrico de ángulo, longitud de pluma y radio de alcance que avisa al gruísta de estos datos, mejorando el rendimiento de la grúa.
- Si se desea levantar una carga límite, se deberán evitar las siguientes condiciones: suelo blando o anegado, falta de nivelación, movimientos pendulares, arranque y paro repentino de la carga, tracción lateral, personal sin experiencia...
- Al personal encargado del manejo de la grúa autopropulsada se le hará entrega de la siguiente **normativa de seguridad**. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:
 - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
 - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal. Puede producir accidentes.
 - No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
 - Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
 - No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
 - Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada puede estar cargada de electricidad.
 - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida ayuda de un señalista y evitará accidentes.
 - Antes de cruzar un “puente provisional de obra” cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
 - Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
 - No permita que nadie se encarama sobre la carga o se cuelgue del gancho, es muy peligroso.
 - Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
 - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
 - Mantenga a la vista la carga, si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
 - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
 - Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
 - Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
 - Los motores eléctricos de grúas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se

llegue al punto en el que se debe de tener el giro o desplazamiento de la carga. Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas, pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo, no sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tabas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados, no es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito, evitará accidentes.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Protecciones colectivas:

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Síganse las instrucciones del señalista.
- Las rampas de acceso no superarán el 20% de inclinación.
- No estacionar o circular a menos de 2 m. del corte del terreno, en previsión de accidentes por vuelco.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero / guantes impermeables (mantenimiento).
- Gafas anti-deslumbramiento (para el señalista de la maniobra y el gruista en situaciones con sol)
- Chaleco de alta visibilidad con franjas reflectantes (señalista).
- Botas de seguridad antideslizante (si el caso lo requiere) / zapatos para conducción viaria.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio de riesgo y prevención adoptado para la tarea de la que la grúa autopropulsada es medio auxiliar y el entorno.

5.7.2.5. Vehículos ligeros: dumper o autovolquete

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen a granel (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Actividad: DÚMPER.				Lugar de evaluación: sobre planos										
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caída de personas transportadas.	X			X			X			X				
Caída: de vehículos durante maniobras en carga en marcha de retroceso, por pendientes (trabajo al borde de zanjas, cortes...)...	X				X	X			X					
Deslizamiento de la máquina: terrenos embarrados...														
Vuelco de la máquina: durante el vertido, en tránsito (inclinación del terreno mayor del admisible...)...	X			X			X			X				
Máquina fuera de control.	X			X			X			X				
Choque: por falta de visibilidad...	X			X			X			X				
Golpes: en el arranque con la manivela de puesta en marcha...	X				X	X			X					
Proyección de partículas	X				X	X			X					
Atrapamientos.	X				X	X			X					
Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).	X				X	X			X					
Atropello de personas.	X			X			X			X				
Polvo ambiental.		X			X	X				X				
Los derivados de la vibración constante durante la conducción.		X			X	X				X				

Medidas preventivas:

- En esta obra el personal encargado de la conducción del dumper será especialista en el manejo de este vehículo (contará con la formación adecuada y leerá las instrucciones proporcionadas por el fabricante). El conductor, para ser autorizado, estará provisto de permiso de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por vía pública.
- La máquina debe contar con el marcado "CE", la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Los dumpers, en esta obra, estarán dotados de bocina, espejo retrovisor, sistema de iluminación (faros de marchas adelante y de retroceso) y cinturón de seguridad.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.
- Si se remontan pendientes con carga, se hará marcha atrás.
- Los dumpers que se utilicen en esta obra para el transporte de masas poseerán, en el interior del cubilote, una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terreno húmedos y al 30 % en terrenos secos. En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- El vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes se garantiza colocando un tope que impida la aproximación del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo máximo del talud natural. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará al extremo próximo al sentido de circulación.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- En reparaciones, con el volquete levantado, se instalará el calzo adecuado.
- La carga se dispondrá de forma que no dificulte la visibilidad del conductor o ponga en peligro la estabilidad del vehículo.
- Al personal encargado del manejo del dumper se le entregará la siguiente **normativa de seguridad**. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:

- Considere que este vehículo no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante y compruebe el buen estado de los frenos. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad, buen rendimiento de la máquina y para evitar accidentes.
- No cargue el vehículo por encima de la carga máxima admisible en él grabada, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Revise la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Mire siempre en el sentido de la marcha, para evitar colisiones.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal (por encima de la carga), evitará accidentes. Los dumpers se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, no es seguro y se pueden producir accidentes. Se prohíben expresamente los “colmos” del cubilote de los dumpers que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, en previsión de accidentes.
- Cuando deje estacionado el vehículo pare el motor, accione el freno de mano y retire los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo; si está en pendiente, además calce las ruedas.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano; la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias. La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Si debe remontar pendientes con el dúmper cargado es más seguro para usted hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar. Para bajar pendientes hágalo despacio y evitando frenazos bruscos.
- No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted y es algo totalmente prohibido en esta obra.
- No trabaje nunca con la máquina en situación de avería o semi avería. En caso de que observe cualquier anomalía en el manejo, póngalo en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Las operaciones de repostaje realícelas con el motor parado y las luces apagadas.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si no se ha instalado un tope final de recorrido, un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Protecciones colectivas:

- Pórtico de seguridad
- Cubierta resistente sobre el puesto de conducción.

- Señalización de marcha atrás.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes) / botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Cinturón elástico anti-vibratorio.
- Cinturón de seguridad.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio adoptado para las operaciones en los que el dumper es medio auxiliar y los que se desarrollan a lo largo del circuito de recorrido interno y de la zona de carga y descarga.

5.7.2.6. Toro mecánico o carretilla elevadora para materiales, manipulador telescópico o grúa hidráulica

Se utilizará para transportar material entre distintos puntos de la obra (punto de descarga, acopios y zona de utilización) evitando esfuerzos innecesarios a los trabajadores. Tiene sistema de transporte y elevación.

Telescópica: grúa hidráulica extensible montada sobre un chasis preparado al efecto, sirve para el transporte, elevación y descenso de materiales.

Actividad: TORO MECÁNICO O CARRETILLA ELEVADORA, MANIPULADOR TELESCÓPICO O GRÚA HIDRÁULICA.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel: ascenso o descenso de la máquina.	X					X			X				
Desplome de los aplilamientos o almacenamientos.	X			X			X			X			
Caída de objetos desprendidos.	X			X			X			X			
Atrapamiento por desplome de carga, por vuelco de la máquina...	X			X			X			X			
Atropello, colisión o golpe contra vehículos o vuelco	X			X	X		X			X			

Medidas preventivas:

- Sólo se utilizará este tipo de máquinas cuando el suelo esté adecuadamente compactado y en buenas condiciones para la circulación.
- Cada día, al inicio de la jornada, se verificará como mínimo el estado de los neumáticos (presión y desgaste), la dirección, frenos, dispositivos de señal acústica, lámpara rotatoria, faros anteriores y marcha atrás, sistema de levantamiento (estado y tensión de las cadenas...), limpieza de cristales y espejos, brazos de la horquilla y la existencia y perfecto funcionamiento del extintor. En caso de detectar alguna deficiencia, el Encargado lo comunicará al servicio de mantenimiento y mandará colocar un cartel de “máquina averiada, no utilizar”

- El conductor siempre se atará el cinturón de seguridad antes de poner la máquina en funcionamiento.
- Ante de comenzar a circular el conductor comprobará que la carga está equilibrada y segura sobre su soporte, perfectamente flejada y retractilada, es decir, que está estable para su traslado y no va a desprenderse. Nunca se sobrecargará una carretilla.
- Para levantar la carga y circular con seguridad:
 - Se meterá la horquilla a fondo bajo la carga
 - Se elevará ligeramente y se circulará lo más bajo que permita la carga y el terreno, ya que si está más levantada tiene menos estabilidad. En vacío se llevarán las horquillas a unos 15 cm. del suelo.
 - Inmediatamente se incluirá el mástil hacia atrás, para iniciar la circulación.
- Para la descarga, se situará la carretilla frente al lugar previsto y en la posición precisa para depositar la carga:
 - Se elevará la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 m., programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
 - Se avanzará la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
 - Se situarán las horquillas en posición horizontal y se depositará la carga, separándose luego lentamente.

En caso de desapilado se efectuarán las mismas operaciones se a la inversa.

- Para circular por rampas o pendientes se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
 - Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla, se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
 - Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla, el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
 - El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.
- Será necesario asegurarse de que no existe nadie cerca al mover la carretilla. Nunca permanecerá ninguna persona por debajo de la carga.
- El conductor mirará siempre en la dirección de la carga, conservando siempre la visibilidad. Si el volumen de carga manipulada dificulta la visibilidad marcha adelante, se circulará marcha atrás.
- Se iniciarán las maniobras con suficiente antelación.
- Se circulará a una velocidad moderada en todo momento. Se evitarán los movimientos bruscos, arrancadas, virajes, frenazos, etc.
- Se frenará progresivamente, sin brusquedad, extremándose esta precaución con terreno húmedo o deslizante.
- Antes de depositar la carga, el conductor se asegurará de que el acopio es estable y no supone ningún riesgo.
- Siempre que se pare la máquina, se apagará el motor y el conductor guardará la llave.
- Nunca se abandonará una carga elevada.

- Tras la jornada laboral, la carretilla se dejará en lugar seguro y con las horquillas apoyadas en el suelo.
- Se extremarán las precauciones si existen desniveles..., nunca se trabajará a menos de 2 m. de los mismos.
- En caso de circular por pendientes, se subirá marcha adelante y se bajará marcha atrás, evitando los giros.
- En caso de vuelco nunca se intentará salir de la máquina, se agarrará fuerte.
- No se deben remontar rampas que no sean uniformes y que no superen la pendiente del 20 %.
- Se prohíbe sacar alguna parte del cuerpo fuera del habitáculo de las carretillas.
- Se prohíbe transportar o elevar pasajeros con la máquina, si no existen protecciones homologadas contra caídas; para ello se deben utilizar cestas con barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada por la máquina, los sobreesfuerzos pueden dañarla y originar accidentes (el obras de construcción las más usuales son de 1.000 a 5.000 Kg.). En toda máquina debe tenerse siempre en cuenta el diagrama de cargas (relación carga máxima – altura) dado por el fabricante.
- Se prohíbe abandonar una carga elevada.
- Se prohíbe pasar el brazo, con carga o sin ella, sobre el personal.
- Se prohíbe expresamente transportar personas por medio de los toros o carretillas elevadoras para materiales.

Protecciones colectivas:

- Pórtico o cabina de seguridad.
- Luz obligatoria.
- Sirena marcha atrás.
- Cinturón de seguridad.
- Retrovisores.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno.
- Guantes homologados contra impactos mecánicos para operaciones de manipulación de la carga.
- Botas de seguridad.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los tajos ejecutados en el entorno y trayecto de la zona de movimiento de la carretilla.

5.7.3. Máquinas-herramienta motorizadas eléctricas portátiles (manuales) en general

En este apartado se consideran globalmente las pequeñas máquinas-herramienta manuales accionadas con energía eléctrica o con batería, en general: sierra, radial, cortadora, cizalla, taladro, atornilladora, lijadora, cepilladora, amoladora, vibrador... y las neumáticas (incluido el compresor): martillo rompedor, rozadora, pistola fija-clavos, roscadora, grapadora, cizalla, remachadora, pisón, pulidora,... (no se incluyen los equipos de soldadura, ya que se analizan en un apartado diferente).

- Las amoladoras rectas y angulares de corte y desbastado: son herramientas de construcción robusta cuyo útil de trabajo se coloca sobre un eje recto (amoladoras rectas) o formando un ángulo respecto a la alineación del eje de rotor del motor eléctrico (amoladoras angulares). Son máquinas potencialmente muy peligrosas, ya que tienen partes móviles accesibles que giran a velocidades elevadas, pudiendo superar las 3.000 r.p.m.
- Taladro: herramienta provista de motor eléctrica que acciona una broca, utilizada para hacer taladros en diferentes materiales y superficies. Se le pueden acoplar diferentes tipos de brocas y accesorios.

NOTA: Considerar incluidos los apartados referidos a cables-mangueras (en instalación eléctrica provisional de obra), manipulación manual de cargas, acopios, actividad realizada y medios auxiliares cuya presencia está prevista en esta fase de la obra.

Actividad: MÁQUINAS-HERRAMIENTA ELÉCTRICAS PORTÁTILES MANUALES EN GENERAL						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos en manipulación: de la propia máquina u otros objetos manipulados.	X			X	X		X			X			
Pisadas sobre objetos: materiales desprendidos, accesorios abandonados...		X		X	X	X				X			
Cortes, rozaduras, erosiones o abrasiones (sobre todo en las manos): tocar elementos o aristas cortantes, objetos o partes móviles... por voluntarismo, impericia, utilización inadecuada, falta de atención... incluso en fase de limpieza (de piezas o máquinas). Amputaciones traumáticas (especialmente en extremidades).		X			X	X				X			
Golpes en el cuerpo con objetos o herramientas: contra objetos inmóviles, por arrastre de la propia máquina en arranques o tareas.	X				X	X			X				
Proyección violenta de fragmentos, partículas u objetos: propias de la tarea, materiales que se manipulan, rotura de piezas móviles, utilización inadecuada...		X			X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos: impacto en los ojos.	X				X			X			X		
Atrapamiento entre objetos: utilización indebida, ropa de trabajo inapropiada, inexistencia o mala colocación de carcasa protectora, durante las operaciones de mantenimiento...	X			X		X			X				
Sobreesfuerzos: trabajar largo tiempo en posturas obligadas, peso o tamaño importante de la máquina-herramienta, movimientos repetitivos, sujeción de la máquina-herramienta en una posición inadecuada...		X			X	X				X			
Quemaduras: tocar objetos calientes, inadecuado aislamiento mediante carcasas protectoras, con el disco de corte o la broca, voluntarismo, impericia, abrasiones...	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica: anulación o defecto en las protecciones o la toma a tierra, falta de doble aislamiento, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos, carcasas de protección rotas...		X		X	X		X				X		
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas, polvo o partículas propias del material trabajado		X		X	X		X			X			
Incendios o explosiones.	X			X			X			X			
Ruido ambiental: sordera profesional.		X			X	X				X			
Polvo ambiental: afecciones respiratorias, neumoconiosis, partículas en los ojos y oídos...		X			X	X				X			
Vibraciones en órganos y miembros: síndrome de túnel carpiano y dedo blanco inducido por vibraciones.		X			X		X				X		
Los propios del lugar en el que se está utilizando la máquina-herramienta eléctrica manual.													
Para radial, rozadora, amoladora y fresadora además:													
Los derivados del mal montaje o rotura del disco: accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos.	X			X	X			X			X		
Para taladro eléctrico portátil y atornilladora además:													
Los derivados del mal montaje o rotura de la broca: accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos.	X			X	X			X			X		
Vibradores eléctricos para hormigones, de sustentación manual:													
*Caídas desde altura: vibración de muros, zapatas profundas...													
Contacto con sustancias cáusticas: salpicaduras de lechada en ojos y piel.		X			X	X				X			
PARA MÁQUINAS-HERRAMIENTA NEUMÁTICAS EN GENERAL:													
Explosión: los cartuchos de pólvora de las pistolas fija clavos	X			X	X			X			X		
Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.	X			X	X			X			X		

Medidas preventivas:

- Las máquinas-herramienta eléctricas:
 - Estarán homologadas, tendrán el marcado "CE", la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
 - Tendrán todas las protecciones colectivas que le son propias y mangos aislantes.
 - Estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento de seguridad (clase II); sólo cuando esto no sea posible, tendrán sus carcasas de protección conectadas a la

red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra (confirmar que el cable de tierra tiene continuidad) y una pegatina de aviso en tal sentido (clase I). En trabajos en ambientes conductores (húmedos, dentro de grandes masas metálicas...) las máquinas no protegidas con doble aislamiento se alimentarán mediante conexión a un transformador de seguridad (tensión a 24 V) o transformador separador de circuitos (clase III).

Los aparatos se clasificarán respecto a la protección contra los contactos indirectos:

Clase O: no llevan dispositivos que permitan unir las partes metálicas accesibles a un conductor de protección. Su aislamiento corresponde a un aislamiento funcional. Serán desechados en esta obra.

Clase I: equipos dispuestos para ser conectados a la red en los que la protección contra descargas eléctricas no se confía, solamente al aislamiento básico, sino que se incluye, como medida adicional de seguridad, el que las partes conductoras estén conectadas a la tierra de protección general del local con objeto de evitar que tales partes quedan convertirse en activas por fallos de aislamiento básico.

Clase II: equipos dispuestos para ser conectados a la red principal, en los que la protección contra las descargas eléctricas no se confía solamente al aislamiento básico, sino que el factor de seguridad se incrementa por doble aislamiento o aislamiento reforzado, no necesitando conexión a la tierra protectora.

Clase III: equipos en los que la protección contra descargas eléctricas se confía a la alimentación con voltaje de baja tensión de seguridad.

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra.
- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los atrapamientos y el contacto con la energía eléctrica.
- Las conexiones eléctricas estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- Las transmisiones motrices por correas y las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica dispuesta de forma que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las ruedas dentadas, correas de transmisión, acoplamientos, engranajes de cualquier accionamiento mecánico e incluso ejes lisos estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos. Conviene que estas carcasas dispongan de interruptores que impidan la puesta en marcha de la máquina si estas protecciones no están correctamente colocadas.
- En general, todos los elementos móviles estarán protegidos por la carcasa y los resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos. Los

engranajes de cualquier accionamiento mecánico, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.

- Las partes cortantes o punzantes se protegerán con protectores adecuados anti-proyecciones.
- El interruptor de funcionamiento debe ser de tipo “hombre muerto”, de forma que al dejar de presionarlo, la máquina quede desconectada: su accionamiento se hará únicamente de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria. El sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad.
- El interruptor será del tipo embutido, y estará situado lejos de las correas de transmisión del disco.
- Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario encargado de mantener la máquina.
- A la entrada de la herramienta, el cable dispondrá de un protector que evite su plegado. Los tambores de enrollamiento de los cables, estarán protegidos con un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.
- Todo accesorio de la máquina-herramienta será de la marca comercial del equipo y adecuado al modelo que se usa, de acuerdo con el catálogo del fabricante, estará en perfectas condiciones de uso y se utilizará según las indicaciones establecidas por el fabricante.
- Los accesorios como brocas, cuchillas, discos, etc. se sujetarán por el lado de uso de manera firme, y con el accesorio de acople adecuado, siendo reemplazados cuando lleguen al nivel de desgaste indicado por el fabricante o cuando presenten daños o desperfectos (grietas, defectos superficiales...). Para cambiar los accesorios, se seguirán las indicaciones del fabricante.
- Una vez montado el accesorio, se pondrá la máquina en marcha durante medio minuto sin carga, manteniéndose el personal alerta durante esta prueba; para asegurar que la fijación ha sido la adecuada.
- Cada accesorio está diseñado para un tipo de material, se respetarán las indicaciones del fabricante.
- Las que tienen riesgo de emitir partículas, deberán disponer de resguardos anti-proyecciones
- Las que tienen capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
- Las que presentan trepidación, estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación de la vibración producida.
- Las accionadas mediante compresor, estarán dotadas de camisas insonorizadas y se utilizarán a una distancia mínima de 10 m. de distancia de éste, para disminuir el nivel acústico.
- Un especialista revisará periódicamente el estado de conservación de todas las máquinas-herramientas (incluidos los accesorios y la instalación eléctrica: la toma a tierra y el cableado), comprobando que cumplen las instrucciones de conservación del fabricante. Se respetará su plan de mantenimiento.

- El Encargado se ocupará de que a cada máquina-herramienta se le realice el mantenimiento recomendado por el fabricante, además comprobará diariamente:
 - El buen estado de uso y conservación de las máquinas-herramienta (aislamiento de los cables, clavijas del enchufe e interruptor, elementos de agarre, carcasa sin grietas ni daños aparentes, aberturas de ventilación despejadas, partes cortantes y punzantes afiladas etc.). Que no presentarán deterioros significativos en ninguna de sus partes. Retirá del servicio aquellas que presenten deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
 - Las mangueras, tomas se tierra y conexiones.
 - Al final de la jornada, revisará que están guardadas en su lugar: adecuado y seguro.
- El Jefe de obra comprobará que la toma de alimentación disponible satisfaga las prestaciones de intensidad y tensión necesarias para la máquina que vamos a utilizar, así como las protecciones necesarias según R.E.B.T. (reglamento electrotécnico de baja tensión), mediante fusibles e interruptores automáticos adecuados.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso, tener experiencia en su manejo y estar expresamente autorizado para manejarlas, para evitar accidentes por impericia. Cada nueva herramienta que se le entregue, se acompañará de las normas para su correcta utilización.
- Las máquinas-herramienta se utilizarán únicamente para los trabajos para los que han sido diseñadas. Se seleccionarán las máquinas-herramientas adecuadas tanto para la tarea como para la persona (incluso mangos o empuñaduras serán de dimensiones adecuadas).
- Se utilizarán protecciones oculares y no se realizarán operaciones de corte o abrasión en las proximidades de trabajadores no protegidos.
- El cambio de útiles, ajustes, mantenimiento, sustitución de las partes fungibles, limpieza, traslado, reparación o cualquier otro tipo de manipulación, se hará con la máquina-herramienta apagada y parada (incluidos movimientos residuales) y el circuito eléctrico desconectado de la red eléctrica, para que no haya posibilidad de puesta en marcha involuntaria ni de contactos eléctricos
- Las operaciones de ajuste, mantenimiento y reparaciones las realizará únicamente un especialista en el taller (de la obra o exterior). No se intentará reparar ni desmontar las máquinas-herramienta que no funcionen bien ni se harán reparaciones provisionales o inadecuadas.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correa se realizarán mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, uñas, manos, etc., para evitar riesgos por atrapamiento.
- La máquina en situación de avería o semi avería (que no responden como se desea a todas las órdenes) se parará inmediatamente; si es posible se retirará de la obra; en caso contrario se retirará de la zona de trabajo y se señalará con un cartel con la leyenda “No conectar, máquina averiada” o similar, que será colocada y retirada por la misma persona. Si es posible, también se retirarán los fusibles o contactores de la propia máquina o se bloquearán los arrancadores, para evitar su puesta en funcionamiento de forma involuntaria.
- Se colocará el compresor a una distancia mínima de 15 m. del lugar de manejo de las máquinas-herramienta, para mitigar el riesgo por ruido ambiental.

- Se procurará mantener los cables de las máquinas-herramienta pegados a las paredes y de forma ordenada, para evitar riesgos de caída por tropiezo.
- Se conectará la herramienta a un cuadro eléctrico que disponga de interruptor diferencial de sensibilidad adecuada (30 mA en locales secos y 10 mA de sensibilidad en locales húmedos o conductores) y protección contra sobrecargas.
- El cableado tendrá doble aislamiento, estará en buen estado y sin empalmes, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios. Se revisará diariamente, vigilando la presencia de erosiones y roturas del aislamiento.
- Si se necesitan prolongadores, estos estarán en buen estado, las mangueras de conductores serán estancas de intemperie (antihumedad), dotada de conductor de toma de tierra a partir del cuadro general (o de distribución) y con clavijas macho hembra estancas normalizadas; se prohíben expresamente las conexiones directas hilo-enchufe, con ayuda de cuñas de madera u otros artilugios (se prohíbe utilizar herramientas sin enchufe); para ello es necesario asegurarse de que el enchufe tenga el mismo número de patillas que la herramienta a que se va a conectar. Las conexiones se harán empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente, nunca a la inversa. La toma a tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de obra.
- Cada vez que se interrumpa el trabajo hay que apagar inmediatamente la máquina. Nunca deje la máquina conectada sin vigilancia, aunque sea por un breve espacio de tiempo.
- Si durante el trabajo la máquina se quedara sin corriente, párela y compruebe los limitadores o PÍAS (pequeños interruptores automáticos) del cuadro donde esté conectada la herramienta eléctrica que está usando, si todo está correcto, avise al Encargado para que un especialista solucione el problema. No intente realizar ajustes ni reparaciones.
- Si la instalación general se quedara sin energía, hay que apagar inmediatamente la máquina hasta que ésta se restablezca de nuevo y se reinicie la tarea. De todos modos, se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva.
- La conexión de la máquina a la toma de corriente se realizará siempre con la menor longitud de cable posible, suprimiendo los alargadores y acoplamientos que no sean necesarios. Pero no se trabajará tampoco con los cables de conexión tensos, de forma que puedan transmitir esfuerzos a los diferentes acoplamientos de la instalación, haciendo defectuosa su conexión.
- Se prohíbe la anulación de toma de tierra en los cables o las mangueras. Los enchufes tendrán toma a tierra.
- Jamás se trabajará en una zona con riesgos propios del entorno si antes no se han terminado de instalar las protecciones colectivas que las anulan.
- Las muñequeras y la faja elástica elásticas o cinturón anti-lumbago firmemente ajustados, absorberán la vibración, reducirán la fatiga, el cansancio muscular y las distensiones musculares.
- En máquinas auto-desplazables, prestar la debida atención a los cables de alimentación, para que éstos no sean interceptados por la propia máquina o trabajen sobretensados por la tracción ejercida por ella.
- Se recomienda la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en la máquina.

- En la utilización de discos con alma textil, se deberá tener especial cuidado de no deformarlos mediante esfuerzos inapropiados, capaces de generar tensiones que produzcan su rotura, proyectando partes de material, cuyo riesgo de producir accidentes graves es muy elevado.
- Antes del inicio de los trabajos se entregará a cada trabajador, junto con la autorización escrita para su uso, la **normativa de seguridad** correspondiente a la máquina-herramienta cuyo manejo se autoriza. El recibí será a la Dirección Facultativa:
 - Utilice las máquinas-herramienta según las recomendaciones del fabricante, únicamente para las tareas para las que han sido diseñadas y seleccione el tamaño más adecuado según el trabajo que vaya a desempeñar.
 - Antes de poner en marcha una máquina-herramienta, compruebe que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados en buen estado: carcasa de protección sin grietas ni daños aparentes y con todas sus piezas, aberturas de ventilación despejadas, cables en perfecto estado, enchufe con toma a tierra, funcionamiento correcto de las piezas móviles... Si considera que una máquina-herramienta no está en perfecto estado (por pequeña que sea la sospecha), no la utilice, no intente repararla ni la desmonte y comuníquelo al Encargado (preferiblemente por medio del parte de trabajo) para que la mande reparar, de lo contrario es una máquina peligrosa. Si una máquina-herramienta no funciona o lo hace incorrectamente (aparición de chispas o arcos eléctricos, sensación de descarga, olores extraños, calentamiento anormal de la máquina...) desconéctela de inmediato, por pequeña que sea la avería, y actúe del modo ya explicado.
 - Utilice cada máquina-herramienta para realizar únicamente aquellos trabajos para los que fueron concebidas; por ejemplo, no utilice una sierra circular manual para cortar o podar un árbol.
 - Maniobre únicamente con los órganos de mando previstos a tal fin.
 - Utilice las máquinas-herramienta con precaución, siguiendo las trayectorias de ataque perpendiculares a la superficie de trabajo. No ataque bruscamente la pieza sobre la que va a trabajar.
 - Desconecte la máquina-herramienta y espere a que pare antes de cambiarle los accesorios. Asegúrese además que la pieza no está excesivamente caliente o establezca las medidas posibles para no tocarla.
 - Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo esté despejada.
 - Si la máquina se detiene, no intente realizar ajustes ni reparaciones. Désela al Encargado; las reparaciones las hará un especialista.
 - Utilice siempre los resguardos, aunque su regulación crea que supone una “pérdida de tiempo”. Se prohíbe desmontar, retirar, manipular, puentear, alterar o anular las protecciones normalizadas, es decir, no manipule ni modifique los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto. No utilice ninguna máquina que haya sido manipulada en sus condiciones de seguridad o que presente algún tipo de anomalía.
 - Realice las operaciones que requieran el manejo de máquinas-herramienta siempre desde lugares y con posiciones estables, sobre superficies no resbaladizas y en postura que no obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros. Antes de iniciar el trabajo compruebe la buena estabilidad del conjunto.
 - Evite posturas forzadas que puedan originar sobreesfuerzos sobre el sistema músculo-esquelético.

- Minimice los movimientos repetitivos y evite posturas forzadas; utilice las herramientas y procedimientos adecuados.
- Controle el tiempo de funcionamiento, con el fin de evitar el calentamiento excesivo y rotura del útil. Es aconsejable planificar los trabajos para dejar descansar la herramienta, si no fuera posible, se alternará con otra herramienta de similares características.
- No sobrecargue o fuerce la capacidad de la máquina-herramienta, aumenta considerablemente el riesgo de avería o accidente; se trabaja mejor y más seguro dentro del margen de potencia indicado.
- Compruebe el buen estado del cable (aislamiento de los cables conductores), la clavija de conexión y el interruptor, rechace el aparato si tiene repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes, nudos, desgarros, etc.; evitará contactos con la energía eléctrica.
- Utilice cables de sección adecuada, para evitar su calentamiento.
- Asegúrese de que el cable a tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento. Queda expresamente prohibido anular, romper o desmontar cualquier tipo de protección normalizada.
- Asegúrese de que el interruptor está en la posición de parada antes de enchufar la máquina a la red.
- Sujete con las dos manos la radial rotaflex, taladro, motosierra y todas aquellas máquinas-herramientas que por su diseño sea preceptivo el uso con las dos manos.
- Utilice las máquinas-herramienta con precaución, siguiendo las trayectorias de ataque perpendiculares a la superficie de trabajo.
- Las máquinas deben estar siempre limpias (polvo, grasa, disolventes, productos corrosivos... pueden perjudicar o dañar sus componentes) y ordenadas. Se guardarán las máquinas-herramienta que no estén siendo utilizadas.
- Al terminar el trabajo desconecte la máquina-herramienta de la red eléctrica y límpiela antes de guardarla en el lugar destinada a ella del almacén de obra. Coloque las más pesadas en las zonas más próximas al suelo. Asimismo deje sin tensión los elementos auxiliares utilizados: alargadores, clavijas de derivación, etc.
- Las piezas auxiliares deben estar protegidas en estanterías, de modos que permitan seleccionarlas y cogerlas sin dañarlas.
- Evite posibles daños en los cables conductores, en especial quemaduras por proximidad de una fuente de calor, contacto con productos corrosivos, cortes por útiles o bordes afilados, aristas vivas, etc. y daños producidos por el paso de vehículos sobre ellos.
- Mantenga las empuñaduras secas y exentas de aceite y grasa.
- Preserve el cable del calor, el aceite y las aristas vivas.
- No desconecte nunca el equipo a través de la clavija de alimentación mientras la máquina esté en marcha, podría ionizarse el aire, produciendo arcos eléctricos capaces de general riesgos innecesarios de electrocución y/o que madura. Desconectar siempre la máquina mediante el interruptor de paro de la misma.
- Antes de empezar a trabajar con máquinas-herramienta que produzcan proyecciones de fragmentos, partículas o chispas (operaciones de corte, pulido o abrasión) durante el desarrollo normal de trabajo, cerciórese de que no haya personas en las inmediaciones

ni circulen personas por el entorno, para evitar el daño a personas próximas. Durante el uso de estas máquinas-herramienta es obligatorio el uso de con pantalla o gafas de seguridad. No sitúe ninguna parte del cuerpo en las inmediaciones del punto de operación en general, ni en la trayectoria de pistolas clavadoras o grapadoras en particular.

- Tenga cuidado de no utilizar máquinas-herramientas eléctricas que puedan producir chispas en la proximidad de materiales combustibles o inflamables (líquidos o gases), pueden originar conatos de incendio o explosiones. Si fuera necesario, solicite al encargado que coloque pantallas que limiten el lugar de trabajo e impidan la proyección de partículas fuera de él.
- Si va a utilizar máquinas-herramienta con producción de polvo, siempre que pueda hágalo en vía húmeda; en caso contrario utilice la mascarilla anti-polvo y colóquese a sotavento, para evitar el riesgo por inhalación de polvo ambiental. Para trabajos prolongados (si no es posible la vía húmeda), además, se procurará contar con aspiración centralizada, fija o móvil (tuberías flexibles de gran diámetro).
- Cuando pase una máquina-herramienta a otro operario debe hacerlo siempre con ella parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja; no mano a mano, por el peligro de una puesta en marcha involuntaria.
- Conecte siempre la máquina-herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina. No fuerce el límite de la capacidad de la máquina-herramienta.
- Expresamente se prohíbe abandonar las máquinas-herramienta conectadas a su fuente de energía (a la red eléctrica o de presión) o en marcha (aunque sea con movimiento residual, que podrían producir). Cuando no las utilice, debe desconectarlas cortando la corriente mediante el interruptor de la propia máquina y retirando seguidamente la clavija de la toma de corriente (pero nunca dando un tirón brusco del cable de alimentación), y esperar hasta que hayan parado su movimiento antes de depositarlas sobre cualquier superficie.
- Emplee un dispositivo de fijación o una mordaza para mantener firme la pieza de trabajo, es más seguro y le permite tener ambas manos libres para sujetar la herramienta.
- Cuando trabaje con piezas sueltas, de pequeño tamaño, elementos móviles o en equilibrio inestable, asegúrelas mecánicamente con la llave adecuada (mordaza, pinza de presión, sin-fin, etc., no directamente con las manos, los pies o entre las piernas) antes de comenzar los trabajos, no hacerlo es una acción irresponsable y de gran riesgo.
- No toque los elementos móviles de las máquinas-herramientas recién utilizadas, por riesgo de quemaduras.
- No deje nunca ninguna máquina-herramienta abandonada en el suelo.
- No tire nunca la máquina-herramienta al suelo, puede dañarse.
- No traslade, arrastre ni levante las herramientas agarrándolas del cable. Enrolle el cable, no lo arrastre.
- No apoye todo su peso sobre la máquina, puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- Lleve ropa ajustada y con mangas ceñidas a las muñecas con elásticos, no con botones. No lleve ropa holgada, rasgada o deshilachada, no use cadenas pulseras y otros elementos que cuelguen, si tiene pelo largo, téngalo recogido; podría sufrir un atrapamiento.

- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes y la broca / disco puede romperse y causarle lesiones.
- No anule ningún pestillo de seguridad y se vigilará su buen estado de uso.
- No esponga las herramientas eléctricas a la lluvia, si no tienen un grado especial de protección contra la penetración de agua (UNE 20-060-79), tampoco las utilice si están mojadas o se encuentra en un entorno húmedo o mojado. No coja las herramientas eléctricas si tiene las manos o pies mojados (evite el contacto con piezas metálicas que pudieran estar en tensión), controle especialmente que los guantes y las protecciones estén secos.

Normas de Prevención para el operario que maneja la rotaflex, cortadora, sierra radial, radial o amoladora angular, amoladora, la rozadora (de discos radiales o sistema de fresa) y/o fresadora:

- Bajo ningún concepto trabaje sin la carcasa de seguridad anti-proyecciones original del disco suministrado por el fabricante, que deberá cubrir como mínimo un tercio de la superficie. Es obligatorio evitar la proyección de partículas sobre el trabajador o a otras áreas en las que se esté trabajando.
- Antes de poner en marcha la máquina compruebe que el montaje de los discos es perfecto, que los tornillos de fijación están bien apretados (pero sin llegar a un exceso de presión, que podría producir fisuras) y alojado en el núcleo del árbol.
- Trate con cuidado los discos e inspecciónelos antes de su colocación, para vigilar si tienen algún defecto, grieta, deformación, etc. que puedan originar la rotura del disco.
- Se utilizarán discos con “velocidad de seguridad” por lo menos tan alta como las “r.p.m. en vacío” marcadas sobre la placa de características de la máquina. Los discos se utilizarán a una frecuencia de rotación inferior a la máxima, en r.p.m. establecida por el fabricante.
- Se prohíbe sobrepasar las velocidades máximas de la máquina. Tampoco sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilice siempre el disco adecuado para el material a cortar y la velocidad de régimen de la máquina; hay discos para cada tipo de material. El disco tendrá un diámetro compatible con la potencia y características de la máquina. Asegurarse de que las indicaciones que figuran en la muela corresponden al uso que se va a hacer de ella.
- Utilice la máquina - herramienta siempre sin forzar el disco, no intente trabajar en zonas poco accesible ni en posiciones inclinadas lateralmente fiándose de su buen pulso, no apriete ni mueva lateralmente el disco contra la pieza, puede fracturarse, saltar y producirle lesiones.
- Efectúa el avance de la máquina de una manera uniforme y sin variaciones bruscas.
- Evite recalentar los disco, girará inútilmente y además puede fracturarse y causarle daños. Si desea un uso prolongado, enfríe el disco a intervalos regulares.
- No intente agrandar el corte / canal haciendo oscilar el disco, puede fracturarse y producir serias lesiones. Si desea agrandarlo, realice uno paralelo muy próximo al que desea agrandar, luego comuníquelos con simples golpes de martillo, cortafríos o piqueta.
- No presione el aparato excesivamente ni golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa y el disco puede romperse y causarle lesiones.

- Compruebe que el disco esté perfectamente fijado y con su tuerca firmemente apretada, para evitar oscilaciones. No utilice discos que vibren al girar en vacío.
 - Revise los discos de corte antes de utilizar la herramienta, y sustituya de forma inmediata los deteriorados, gastados (si pierde mucho espesor, el disco queda frágil y casca) o agrietados, entregándole éstos al Encargado para que los retire. Antes de cambiar un disco deberá desconectarse la herramienta de la red eléctrica.
 - Moje la zona a cortar previamente a efectuar los trabajos, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico anti-polvo.
 - Controle los dientes del disco, para evitar que se produzca una fuerza de atracción hacia él.
 - Desconecte la herramienta de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de disco.
 - Antes de colocar un disco, compruébelo visualmente para verificar que no tenga desconchones, golpes ni fisuras, desechando aquellos que presenten cualquier tipo de anomalía.
 - Monte y sustituya el disco con la herramienta adecuada, y siempre con la máquina desconectada de la corriente.
 - Fije el disco a la máquina utilizando únicamente los dispositivos originales que suministra el fabricante, bien sea la tuerca de sujeción mediante llaves o la tuerca de bloqueo y desbloqueo manual.
 - No trabajar con las caras planas del disco.
 - No cortar piezas que requieran una profundidad máxima de corte superior a la del disco de corte.
 - Antes de poner en marcha el disco, y siempre con la máquina desconectada de la corriente eléctrica, gire la mano para comprobar si el disco gira centrado (disco bien colocado) o descentrado (giro mal colocado).
 - Dispondrá de mecanismos de paro y encendido de tipo protegido y al alcance de la mano.
 - Almacene los discos / fresas en lugares secos, sin sufrir golpes y según las indicaciones del fabricante.
 - Si se notan vibraciones anormales trabajando a plena velocidad, se retirará inmediatamente la máquina del servicio.
 - Son máquinas que precisan muy poco mantenimiento, pero sí que es necesario, debido a su sistema de ventilación, que a intervalos regulares o una vez terminado el trabajo, dependiendo de la tarea, se sopen las rejillas de ventilación de refrigeración del motor.
- Radial o amoladora
 - No detener la marcha de las muelas presionando sobre la perfilera o la cara de esta UNE-68.
 - Compruebe y ajuste el protector antes de trabajar con la máquina. Cuando los protectores sean ajustables para compensar el desgaste de la máquina, es su responsabilidad como usuario hacer uso de esta característica.
 - Si se tienen que utilizar un protector integral para las muelas de copa, éste tendrá un diámetro menor o igual a 150 mm (UNE-EN 68).

- Examinar frecuentemente el estado de desgaste del regulador de velocidad de las amoladoras neumáticas e hidráulicas (no sobrepasar las 300 horas de funcionamiento eficaz), vigilar el engrase, evitar la suciedad, etc. Periódicamente un técnico competente verificará, con cuentarrevoluciones, si la velocidad nominal es correcta y no ha sufrido variaciones.
- Está prohibido el uso de la máquina cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior de la muela supera los 25 mm.
- La rotaflex se usará para cortar, no para desbastar con la parte plana del disco, ya que el disco de lidia o carborundo se rompería.
- Usar la carcasa superior de protección del disco, así como la protección inferior deslizante.
- Utilizar únicamente muelas abrasivas con aglomerante orgánico, o muelas sobre vástago y puntas con aglomerante orgánico o inorgánico (UNE-EN 68).
- No sobrepasar las velocidades máximas previstas en el Código Europeo de Seguridad para el Empleo de Muelas Abrasivas (UNE 006).
- Cuidar que ningún cuerpo extraño se introduzca entre la muela y el protector.
- Sitúe la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar. La mitad superior de la amoladora deberá estar siempre encerrada (la parte dirigida hacia el trabajador).
- No trabajar con las caras planas de la muela. Para trabajos de desbastado, nunca utilizar discos tronzadores, el ángulo de ataque idóneo será de 30º a 40º, ejerciendo una presión moderada y un movimiento de vaivén
- Si fuese necesario parar la máquina mediante el interruptor de mano de la empuñadura durante el normal desarrollo del trabajo, ésta se colocará siempre con el disco hacia abajo, en lugar seguro y libre de objetos que puedan incidir o conectar con el mismo.
- Se usará siempre gafas de seguridad o pantallas de protección facial conforme a la norma EN 166, con una resistencia al impacto mínima F (baja energía: 45 m/s), mascarillas auto filtrantes para partículas conforme norma EN 149 (FFP1) y cuando sea necesario, protectores para los oídos (dados los resultados de las mediciones higiénicas, se recomienda su uso). Se recomienda guardar estos EPI's junto al equipo de trabajo, para que sean localizados y utilizados en todo momento por el trabajador.

Normas de Prevención para el operario que maneja la lijadora:

- Antes de poner en marcha la máquina, compruebe que el montaje de la banda de lijado sea perfecto.
- Efectúe el avance de una manera uniforme y sin variaciones bruscas.
- Seleccione la banda adecuada para el material a tratar.
- No intente lijar en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente.

Normas de Prevención para el operario que maneja el taladro:

- Antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de broca, desconecte el taladro de la red eléctrica. El montaje y desmontaje hágalo sujetando el mandril con la llave específica para ello (nunca directamente con la mano) y apriete suficientemente la nueva broca.
- Compruebe que la broca esté perfectamente fijada y en buen estado de conservación. Revise la broca antes de utilizar el taladro y sustituya de forma inmediata las deterioradas, entregándole éstas al Encargado para que las retire.

- Utilice siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Hay brocas para cada tipo de material, no las intercambie ya que, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- Taladre siempre sin forzar la broca, no intente realizar taladros en zonas poco accesible ni en posiciones inclinadas lateralmente fiándose de su buen pulso, no apriete el taladro lateralmente contra la pieza, puede fracturarse la broca, saltar y producirle lesiones.
- Durante el taladrado, la presión no debe ser excesiva. Si la broca se bloquea, afloje la presión sobre la máquina. La broca puede romperse causándole lesiones.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente y además pueden fracturarse y causarle daños. Si desea un uso prolongado, enfríe la broca a intervalos regulares.
- No intente realizar el taladro inclinado “a pulso”, puede fracturarse la broca y lesionarse.
- No intente agrandar el orificio haciendo oscilar la broca, puede fracturarse y producir serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- La velocidad de corte de la broca ha de corresponder a la de la máquina en carga.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en el taladro
- Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, señalice y resguarde la parte posterior, para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos al propio operario o a otros que trabajan en las proximidades.
- En el momento de iniciar el taladro y cuando la máquina está alimentada por aire comprimido, sólo se admitirá la cantidad de aire necesaria para conseguir una velocidad baja que permita centrar bien la broca.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello, taladrará con mayor precisión y evitará el accidente. Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra, hágalo de la siguiente manera: 1º marque el punto a horadar con un puntero, punzón o granete, 2º aplique la broca y emboquille, 3º taladre; evitará accidentes.
- Antes de iniciar el taladro, asegúrese de que por el elemento a taladrar no transcurran instalaciones de gas, electricidad o fontanería, en caso contrario anúlelas antes de acometer el taladro.
- Las gafas de seguridad no sólo se utilizarán durante las operaciones de taladro, es conveniente utilizarlas incluso antes del arranque, ya que pueden producirse proyecciones de virutas que quedaron en las estrías de la broca en una utilización anterior.
- Se evitará sujetar el taladro con las manos en las inmediaciones de la broca, emplear para ello las empuñaduras dispuestas al efecto. Nunca se trabajará con guantes en las inmediaciones de un órgano en rotación como puede ser una broca.
- Se utilizarán siempre brocas bien afiladas.
- Se situará la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cójalo de modo firme y correcto, para evitar que en caso de que gire de forma inesperada, el movimiento rotatorio pueda arrastrar la muñeca del operario.
- Nunca deje el taladro hincado.

- Nunca se sujetará el taladro por la broca, incluso a máquina parada para evitar el peligro de puesta en marcha accidental.

Normas de Prevención para el operario que maneja el martillo eléctrico:

- Ponga mucha atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad úselo siempre que trabaje con él.
- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, ya que si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Maneje el martillo agarrado a la altura de la cintura/pecho.
- No realice esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

Normas de Prevención para el operario que maneja la atornilladora:

La atornilladora tiene características de funcionamiento similar al disco de corte, con limitación del par de apriete.

- Compruebe, antes de iniciar el trabajo, que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo, comuníquelo al Encargado de Seguridad, para que sea reparada la anomalía.
- Elija la llave adecuada y apriétela perfectamente.
- Se debe elegir el atornillador adecuado al tornillo a utilizar.

Normas de Prevención para la máquina de aterrajar:

- Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo y sin riesgos adicionales; este dispositivo deberá estar protegido contra el accionamiento involuntario.
- Estará dotada de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.
- Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasas anti-golpes o atrapamientos.

Normas de Prevención para vibradores eléctricos para hormigones:

- Se limpiará el vibrador después de su utilización.
- El Encargado controlará que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras, para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón.
- Las tareas se desarrollarán con descansos mediante cambio de los trabajadores, para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo sujeto a vibraciones debidos al constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Para evitar el riesgo de contactos directos o indirectos con la energía eléctrica, el operario que vaya a vibrar el hormigón, comprobará que el hilo de colores amarillo y verde del cable de los vibradores eléctricos está conectado, no anulado, desconectado y envuelto en cinta aislante; si está desconectado, el vibrador es una máquina peligrosa.

Para vibrar en altura:

- Las operaciones de vibrado deben hacerse desde plataformas de trabajo seguras: andamios en la parte opuesta a la usada para el vertido de hormigón. Pueden ser andamios tradicionales o específicos para su enganche en los paneles de encofrado;

ambos cumpliendo la reglamentación vigente. El ascenso y descenso del personal a los encofrados y andamios se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

- Las plataformas que ofrezcan peligro de caída de más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 cm. como mínimo a partir del nivel del piso, capaces de resistir una carga de rotura de 150 Kg/m, y la altura de los plintos será como mínimo 15 cm.. El hueco existente entre el rodapié y la barandilla estará protegido por una barra horizontal (R.D. 1627/1997 en su anexo IV, parte C, artículos 3 y 5).

Normas de Prevención para el operario que maneja las máquinas-herramienta neumáticas manuales en general:

- Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m. y estarán dotadas de camisas insonorizadas, para disminuir el nivel acústico.
- Las mangueras a emplear en el transporte del aire estarán en perfectas condiciones de uso, desechándose las que se observen deterioradas o agrietadas
- Siempre que sea posible las mangueras de presión para accionamiento serán aéreas. Señalizando con cuerda de banderolas los lugares de cruce aéreo con vías de circulación interna, para prevenir tropiezos corte del circuito de presión
- Se colocarán válvulas de seguridad, para evitar latigazos en el caso de rotura de mangueras.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.
- Para interrumpir la circulación del aire se dispondrán de llaves adecuadas, jamás se interrumpirá doblando la manguera.
- Se prohíbe usar el aire a presión para limpieza de personas o vestimentas.
- Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.

Normas de Prevención para el operario que maneja la pistola fija-clavos:

- Tenga mucha precaución con ella, es un arma de fuego.
- Antes de iniciar un tajo con disparo compruebe que está acordonada la zona, no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara y el acceso al lugar está señalizado mediante una señal de peligro y un letrero con la leyenda “peligro, disparos con pistola fija-clavos, no pase” o “peligro, disparos con grapadora, no pase”, en prevención de daños a terceros. Compruebe además que no haya ninguna persona detrás de la zona de tiro o próxima a esta.
- Elija siempre el cartucho impulsor, el clavo y el fulminante adecuado para el material y espesor en el que hincarlo (siguiendo al instrucciones del fabricante, en caso de duda, iniciar la fijación con la carga más débil); compruebe que el pistón es el correcto y cerciórese que está en la posición correcta el protector antes de disparar (se utilizarán pistolas que no se disparen sin el proyector), evitará accidentes. Sobre paredes enlucidas, revocadas, etc. debe utilizarse un protector de 18 cm. de diámetro mínimo.
- Antes de efectuar el disparo colóquese siempre detrás del eje de la pistola, alejado cuanto sea posible de la misma, y use gafas de seguridad o pantalla facial integral y guantes de cuero.

- Jamás apunte con la pistola (esté cargada o descargada) hacia sí ni hacia otra persona.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que dispara, podría producirle lesiones.
- La pistola fija-clavos tiene retroceso, antes de disparar fijela bien con las dos manos.
- Cerciórese del buen equilibrio de su persona antes de efectuar el disparo, tome medidas contra el posible desequilibrio por el retroceso de ciertas herramientas; no dispare apoyado sobre objetos inestables (caja, pilas de materiales, etc.); si debe disparar desde plataformas y andamios, cerciórese de que están inmovilizados; tenga presente que de lo contrario puede caer.
- Respete el dispositivo de tiro indirecto.
- Reduzca al máximo la distancia a recorrer con la herramienta cargada. Durante el transporte la pistola ira siempre descargada, pese a ello nunca apuntará a nadie con el cañón.
- Utilice las arandelas de freno adecuadas para limitar la penetración del clavo.
- Al manipular la pistola, limpiarla o cargarla apunte oblicuamente al suelo.
- No apunte a nadie con la herramienta.
- No haga la presión de contacto contra la mano.
- No modifique ni quite los dispositivos de seguridad dispuestos por el fabricante.
- No esponga los cartuchos de pólvora a fuentes de calor, no los abandone al terminar el trabajo y no los guarde en lugares con riesgo eléctrico o en presencia de humedad.
- No dispare en lugares cerrados, cerciórese de que el lugar está bien ventilado.
- No deje una herramienta cargada si no es para ser utilizada inmediatamente ni presione con objetos punzantes los cartuchos sin detonar. No la cargue donde se encuentren otras personas.
- No intente disparar sobre superficies irregulares, en lugares próximos a las aristas del objeto ni realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola o desprenderse fragmentos de forma descontrolada y sufrir lesiones.
- Al disparar en superficies curvas instale el “adaptador para disparos sobre superficies curvas” antes de dar el tiro, evitará el descontrol del clavo y de la pistola.
- Utilice el protector especial sobre superficies curvas o discontinuas. Para fijaciones próximas a los ángulos utilice el protector seccionado.
- Compruebe la naturaleza del material, no dispare sobre materiales frágiles, demasiado duros o elásticos: mármol, fundición, acero templado, vidrio, yeso, goma, etc. ni sobre bloques de hormigón, hormigones aligerados ni ladrillos huecos (fábricas de ladrillo, tabiques, tabicones hueco doble), lo más probable es que traspase la fábrica inútilmente.
- No clavar piezas de hierro a través de un agujero, sino directamente por la parte maciza con clavos adecuados.
- Para realizar revisiones, comprobaciones o mantenimiento, mantenga la pistola siempre descargada.
- Mantenga en todo momento las manos alejadas de la boquilla de la herramienta.

- No realice disparos en lugares próximos a las aristas de un objeto. Clave a una distancia mínima de 10 cm.
- No fije un nuevo clavo a una distancia inferior a 5 cm de otra o de una fijación fallida.
- No se clavarán piezas que no estén bien asentadas sobre el material base.
- No se utilizará en recintos que puedan contener vapores explosivos o inflamables.
- Deje la pistola únicamente en lugares acceso controlado, no la deje donde haya otras personas. Se guardarán los cartuchos, clavos y útiles en cajas especiales cerradas con llaves, que se confiarán a un trabajador responsable.
- En caso de no percusión: esperar 30 segundos manteniendo el apartado apoyado contra el soporte antes de armarlo de nuevo continuar los disparos.
- Se descargará la pistola después de cada utilización.
- No empuje el cañón con la palma de la mano, para evitar herirse.
- No efectúe movimientos bruscos y observe un buen orden, tanto en la colocación de las herramientas como de los elementos auxiliares.

Protecciones colectivas:

- Mantenimiento y vigilancia de los resguardos y protecciones propias de cada una de las máquinas-herramienta eléctricas.
- Conexiones eléctricas estancas.
- Motores protegidos por carcasa.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Toma de tierra o aislamiento de seguridad en la carcasa.
- Extintor de polvo químico seco, siempre que existan materiales combustibles.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Gafas y/o pantalla de seguridad antiproyecciones o antiimpactos / gafas de seguridad anti-polvo -si es preciso-
- Protectores auditivos -cuando sea preciso-.
- Máscara anti-polvo con filtro mecánico específico recambiable -si es preciso- / mascarilla filtrante -si es preciso-.
- Guantes o manoplas de cuero o cuero flor y loneta / guantes impermeabilizados, de goma o P.V.C.
- Muñequeras elásticas anti-vibratorias y manguitos de cuero contra los esfuerzos.
- Botas de seguridad con suelas aislantes de goma (con puntera reforzada y plantillas anticlavos antideslizante) / botas de goma o de P.V.C. de seguridad con suela antideslizante y plantilla anticlavos.
- Polainas de cuero (voluntario: en operaciones de mantenimiento).
- Cinturones de seguridad contra las caídas -clase "C "- tipo 1 (sólo para trabajos en altura sin protección colectiva).

- Faja elástica contra los esfuerzos de protección de la cintura firmemente apretada, para evitar cansancio muscular lumbago y lesiones por vibraciones.
- Mandil de cuero (voluntario: en operaciones de mantenimiento) / Mandil, manguitos y polainas impermeables.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para la actividad que se desarrolla y el lugar de trabajo, así como los propios de los medios auxiliares utilizados en cada caso o presentes en el entorno.

5.7.4. Sierra circular de mesa, sierra de disco y tronzadora circular

Los trabajos que se realizan con esta máquina son básicamente de dos tipos: corte para maderas y corte de materiales cerámicos (con disco de vidia).

En el mercado existen sierras de accionamiento eléctrico con corte en vía húmeda, adecuadas para el corte cerámico cuya concepción elimina muchos de los riesgos que se describen más adelante: no emiten polvo, no producen ruido y permiten tocar el disco en funcionamiento sin producir cortes en las manos.

Actividad: SIERRA CIRCULAR DE MESA “para madera” y “para material cerámico”						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Cortes y amputaciones con el disco: falta de los empujadores, falta o anulación de la carcasa protectora o del cuchillo divisor, material cerámica... sobre todo en las manos, incluso amputaciones traumáticas.		X		X	X		X				X		
Golpes por objetos: retroceso de pieza...	X				X		X			X			
Abrasiones y erosiones: por el disco de corte (montaje, desmontaje o tocarlo en marcha), la madera a cortar...		X		X	X		X				X		
Rotura del disco de corte: por recalentamiento...	X			X				X				X	
Proyección violenta de partículas y fragmentos: rotura del disco de corte por recalentamiento u otra causa (dientes...), materiales que se cortan (fundamentalmente si en los cortes de madera existen piezas metálicas, astillas...)	X				X		X			X			
Atrapamientos por partes móviles: anulación del cubre-disco, falta o anulación de la carcasa de protección...		X			X		X				X		
Sobre esfuerzos: corte de piezas grandes, cambio de posición de la máquina, acarreo de materiales...	X				X	X			X				
Contacto con la energía eléctrica: anulación de las protecciones o la toma a tierra, conexión directa sin clavijas, cables lacerados o rotos, no conexionar a tierra independiente la estructura metálica...		X		X			X				X		
Ruido ambiental.		X			X	X				X			
Emisión de polvo: serrín, corte de piezas cerámicas sin chorro de agua...		X			X	X				X			
Derivados de los lugares de ubicación.	X				X		X			X			

Medidas preventivas:

- Tendrán el marcado CE y deberán tener un mantenimiento adecuado.
- El personal autorizado para su manejo sabrá realizarlo de forma segura y estará autorizado mediante acreditación escrita de su empresa para realizar tal misión.
- No se trabajará con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- Diariamente, el Jefe de Obra, con la máquina desconectada de la red eléctrica, comprobará que el disco de corte esté ajustado, afilado, bien fijado, nivelado y su buen estado de uso, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados (desgastados,

resquebrajados...), para evitar en lo posible el riesgo de rotura del disco con protección de partículas; asimismo vigilará la permanencia en funcionamiento de la toma de tierra a través del cable de alimentación y del protector contra proyecciones.

- La máquina tendrá colocadas las protecciones de sus elementos móviles en todo momento: del disco y de la transmisión (incluido correas, poleas y parte inferior del disco). Se usará con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo. El cuchillo divisor será de menor espesor que el triscado del disco; el diámetro del disco será aproximado al que permite el protector.
- La sierra se utilizará sólo para cortar los materiales para los que ha sido concebida. El disco de corte deberá ser el adecuado al material sobre el que se trabaje y la operación a realizar (corte o desbaste). No cortar metales de poca densidad (aleaciones ligeras) con un contenido en magnesio superior al 80%, ya que este metal es inflamable.
- El disco girará hacia el lado de la alimentación.
- El disco funcionará con un número de revoluciones adecuado a las especificaciones del fabricante.
- La máquina se colocará de tal modo que la protección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial posible para el que corta y el resto de sus compañeros. Cuando se corte material cerámico o similar, si no se realiza el corte con chorro de agua, se colocará la máquina a sotavento.
- La zona de ubicación de las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estará señalizada mediante “señales de Peligro” y un rótulo con la leyenda: “prohibido utilizar a personas no autorizadas”.
- El entorno de la mesa de sierra circular se mantendrá limpio de productos procedentes de los cortes mediante barrido y libre de obstáculos, estos productos se apilarán para su posterior retirada.
- Esta máquina ligera suele cambiar de posición durante la ejecución de la obra; el Jefe de Obra comprobará que cada vez que sea desplazada:
 - Se ubique en un lugar seguro y que no esté en un “lugar de paso”.
 - No se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa; en caso de no haber otra solución, se construirá una visera resistente sobre pies derechos de protección contra la caída o derrame fortuito de cargas suspendidas.
 - No se ubicará sobre lugares encharcados, para evitar riesgos de caídas y eléctricos
 - Tampoco se ubicará a distancias inferiores a 3 m. del borde de una excavación, zanja, desnivel o asimilable, para evitar riesgos de caída a distinto nivel.
 - Comprobará la nivelación y estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de esa obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa. El transporte elevado se realizará subiéndolo a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente; dicha batea se suspenderá del gancho de la grúa mediante eslingas, en prevención del riesgo de caída de la carga y de deformaciones de la mesa de sierra. También puede realizarse la maniobra mediante balancín.
- Se prohíbe expresamente en esta obra dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El montaje de disco y su aceitado deben ser realizados por un operario experto, sin golpear el disco, para evitar roturas. Todas las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Las sierras de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación. Si no se retiran inmediatamente, se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: “máquina averiada, no conectar”.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- La alimentación eléctrica será realizada por personal especificado para tal menester y se realizará mediante mangueras anti-humedad dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección, a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos. La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o de distribución en combinación con los disyuntores diferenciales. El Jefe de Obra controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Al personal autorizado al uso de la sierra de disco se le entregará la siguiente **normativa de seguridad** para el manejo de sierras circulares. El recibí de la autorización de uso será presentado a la Dirección Facultativa:
 - Antes de poner en marcha la máquina compruebe que no está anulada la conexión de tierra, en caso afirmativo, avise al Jefe de Obra para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de la electricidad.
 - Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Jefe de Obra para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
 - Utilice el empujador para manejar la madera (especialmente para piezas pequeñas) y nunca empujar con los dedos pulgares extendidos, considere que no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza, esta máquina es peligrosa.
 - No haga cuñas con esta sierra, es peligroso.
 - No retire la protección del disco de corte, estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la marca. Asegúrese que la cubierta de seguridad se mueva suave y libremente, nunca usar la sierra con la cubierta de seguridad fijada en la posición abierta.
 - Verifique que todos los mecanismos de retracción del sistema de protección funcionen correctamente.
 - El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que necesita. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado; pida que se lo ajusten.
 - Si la máquina se detiene inopinadamente, retírese de ella y avise al Jefe de Obra para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. Desconecte el enchufe.
 - Antes de iniciar el corte, con la máquina desenchufada de la fuente de energía eléctrica, gire el disco con la mano para comprobar si está fisurado, rajado, desgastado o le falta algún diente. De ser así, haga que lo sustituyan. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
 - Para evitar daños en los ojos, solicite que se le provea de unas gafas de seguridad anti-proyección de partículas y úselas siempre que tenga que cortar.

- La pieza a cortar no deberá presionar contra el disco de forma que pueda bloquear éste; así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o de forma lateral.
- Antes de comenzar a cortar la madera, revísela para detectar y extraer todos los clavos o partes mecánicas hincadas en la ella, puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Nunca retire con la mano el serrín y los pequeños residuos producto del corte que se depositan junto al disco, mientras éste permanezca en movimiento.

Para el corte de material cerámico tiene que tener en cuenta además:

Si no es posible utilizar la vía húmeda, se procederá de la siguiente forma:

- Realice el corte de piezas cerámicas con chorro de agua; en su defecto, moje el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.
- Efectúe el corte, a ser posible, a la intemperie y a sotavento, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable, el viento alejará de usted las partículas perniciosas; pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden respirarlas y sufrir daños.

Protecciones colectivas:

- Carcasa protectora sobre la parte superior del disco.
- Cuchillo divisor del corte, inmediatamente detrás del disco.
- Empujador de la pieza a cortar y guía (que haga innecesaria la proximidad de las manos al punto de operación).
- Resguardo inferior del disco.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas y correas.
- Interruptor del tipo embutido y estanco en lugar accesible que no implique riesgo de corte (adecuada para la intemperie).
- Toma de tierra (de la instalación eléctrica y de la estructura metálica de la máquina).
- Carteles indicativos sobre “uso de empujadores”, “uso de gafas antipartículas”, “uso de protectores auditivos”, “uso de botas de seguridad” y “conocimiento de las instrucciones antes de usar la máquina”.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Gafas de seguridad anti-proyecciones / pantalla facial.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable (apropiada al material específico a cortar, si no es madera).
- Guantes de cuero (preferiblemente muy ajustados, para manejo de materiales y contra riesgos mecánicos).
- Botas de seguridad.
- Faja elástica contra los sobreesfuerzos (corte de tablones).

Para cortes en vía húmeda se utilizará (sierra para material cerámico):

- Traje impermeable.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para el trabajo en el que la sierra de disco se utiliza como medio auxiliar, el que se realiza en su entorno, los derivados del punto de ubicación de la máquina.

5.7.5. Espadones

Se estudia en este apartado las máquinas para corte con disco de pavimentos de tipo industrial, ya ejecutados. Se trata de máquinas versátiles de corte, con la seguridad integrada, por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección y la supresión de algunos de ellos. Suelen se de accionamiento a motor de explosión, aunque también los hay accionados por electricidad.

Actividad: ESPADONES						Lugar de evaluación: sobre planos									
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar.	X			X	X		X			X					
Atrapamientos por correas de transmisión (trabajos sin carcasa).	X			X			X			X					
Los derivados de la producción de polvo durante el corte (corte sin utilización de la vía húmeda).		X			X	X				X					
Ruido ambiental.		X			X	X				X					
Proyección de fragmentos del disco de corte (disco inadecuado u objetos extraños enterrados).		X			X		X			X					

Medidas preventivas:

- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Los espadones a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte. Se prohíbe expresamente utilizar espadones con riesgo de atrapamiento o corte por falta o defecto de sus carcasas protectoras.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, los espadones a utilizar efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- Durante este trabajo se produce un ruido peligroso originado por la rueda o sierra de corte. Para evitar posibles lesiones se utilizarán taponcillos simples o cascos orejeras contra el ruido.

- El manillar de gobierno de los espadones a utilizar en esta obra estará revestido de material aislante de la energía eléctrica, o bien se forrará con triple capa roscada en su rededor, a base de cinta aislante autoadhesiva, para evitar los posibles contactos fortuitos con la energía eléctrica.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Gafas o careta antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero / guantes impermeabilizados / guantes de goma o P.V.C.
- Muñequeras bien ajustadas.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Faja elástica de protección de cintura.

Corte en seco:

- Gafas de seguridad anti-polvo y antipartículas.
- Mascarilla con filtro mecánico o químico, recambiables.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para el lugar de ubicación de la actividad, tareas u acciones simultáneas, los propios de los medios auxiliares utilizados y de su propio entorno.

5.7.6. Hormigonera eléctrica (pastera)

Pequeña hormigonera de obra dedicada a la producción de masas de hormigón.

Actividad: HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA).						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Proyección de partículas: durante su limpieza y mantenimiento...		X			X		X				X		
Atrapamientos: paletas, engranajes, correas de transmisión... por falta de carcasas de protección de engranajes, corona, poleas... incluso en las labores de mantenimiento (deficiente o nula protección de las partes móviles).		X			X		X				X		
Sobreesfuerzos: girar el volante de accionamiento de la cuba, carga de la cuba...		X			X		X				X		
Condiciones climáticas adversas.		X		X	X	X				X			
Contactos con la energía eléctrica: anulación de protecciones, deficiente toma de tierra (artesanal, no calculada), conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos... en general, la máquina y el trabajador se encuentran generalmente en suelo muy conductores, por la presencia de humedad.	X				X		X			X			
Dermatitis: contacto con cemento y mortero.													
Ruido ambiental.		X			X	X				X			
Polvo ambiental: viento fuerte, alimentación de la máquina...		X			X	X				X			
Los determinados por su ubicación en el interior de la obra.													

Medidas preventivas:

- El personal encargado del manejo de la hormigonera sabrá realizarlo de forma segura y estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.

- La hormigonera pastera se instalará fuera de la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, para prevenir riesgos por derrames o caída de las cargas suspendidas, pero próxima o al alcance del gancho, si es necesario el transporte de las masas producidas en cubos o artesas. No se ubicará a distancias inferiores a 3 m. del borde de una excavación, zanja, desniveles o asimilable, para evitar riesgos de caída a distinto nivel.
- Se procurará colocar la pastera en lugares que obliguen al menor número posible de cambios de ubicación; si estos son precisos, el transporte de la hormigonera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Se establecerá una plataforma de tabloncillos de un mínimo de 2 m. de lado, lo más horizontal posible, como superficie de estancia del operador de la hormigonera; dicho entablado deberá mantenerse limpio de pasta, ordenado y seco, en prevención de los riesgos de caída y por trabajar sobre superficies irregulares o resbaladizas.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda “prohibido utilizar a personas no autorizadas”.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán protegidos, mediante una carcasa metálica, todos los órganos móviles y de transmisión (correas, poleas, corona, engranajes y la rueda giratoria en su unión con la corona de la cuba de amasado) así como el motor, para evitar los riesgos de accidente por atrapamiento.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán, en perfecto funcionamiento, el freno de basculamiento del bombo así como el scraper de llenado, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Para evitar el contacto indirecto con la corriente eléctrica, está previsto que se conecte al cuadro de interruptores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra). El Encargado vigilará que no se anule el cable de toma a tierra desconectándolo y doblándolo sobre sí mismo, esta acción equivale a un riesgo intolerable. Si el interruptor diferencial “salta”, no es culpa del cable de toma a tierra, es culpa del motor eléctrico y de sus conexiones; es decir, es una máquina estropeada altamente peligrosa para las personas que vayan a emplearla. Es obligatorio pararla de inmediato y mandar que la reparen antes de volverla a utilizar.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general o de distribución eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra; como con el resto de la maquinaria eléctrica, también es válido colocar una pica independiente, 4 hilos.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Antes de iniciar las operaciones de limpieza directa-manual y mantenimiento, se desconectará la corriente eléctrica y se colgará un cartel para que nadie la conecte, de este modo se evitará el riesgo eléctrico y las amputaciones traumáticas. La conexión a la red la realizará la misma persona que la desconectó y tras asegurarse que se ha eliminado el riesgo.
- Al terminar la operación de hormigonado, o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin. Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas, correas y accesorios.
- Se prohíbe introducir el extremo de la paleta en el interior de la boca de la cuba. Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funciones la máquina.

Equipos de protección personal:

- Uso de bandas de material plástico para señalar la zona de maniobra.
- Elementos de conexiones eléctricas estancas de seguridad. Interruptor estanco frente a proyecciones de agua.
- Conexión a tierra de las partes metálicas.
- Carcasa de protección de los puntos de contacto entre piñón y corona.
- Tapa protectora de la zona de ubicación del motor y la corona.
- Entablado contra los deslizamientos en torno a la hormigonera (en caso de considerarse necesario).

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antipartículas.
- Mascarilla anti-polvo (en ocasiones).
- Guantes de impermeabilizados de goma, P.V.C. o para manejo de cargas.
- Botas de seguridad de media caña impermeables de goma o P.V.C.
- Mandil impermeable.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para la manipulación de cargas, los trabajos que se realizan con la ayuda de la hormigonera, así como los que deben realizarse en su proximidad.

5.7.7. Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos)

Máquinas pequeñas de gobierno y seguimiento a pie. Accederán a la obra, por lo general, en fase de “urbanización”.

Actividad: PEQUEÑAS COMPACTADORAS (PISONES MECÁNICOS).				Lugar de evaluación: sobre planos											
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Golpes.	X				X	X			X						
Proyección de objetos.	X				X	X			X						
Atrapamiento.	X				X		X			X					
Sobreesfuerzos	X				X	X			X						
Ruido ambiental.		X			X		X					X			
Vibraciones.		X			X	X			X						
Máquina en marcha fuera de control.	X			X			X			X					
Los derivados de los trabajos monótonos.		X			X	X				X					

Medidas preventivas:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina
- Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras se le hará entrega de la siguiente **normativa preventiva**. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa:
 - Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras, evitará accidentes.
 - Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales, la máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
 - El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera, riegue siempre la zona a aplanar o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable anti-polvo.
 - El pisón produce ruido, utilice siempre cascos o taponcillos anti-ruido, evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
 - Utilice siempre calzado con la puntera reforzada, el pisón puede atraparle un pie.
 - No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
 - La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda, utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia, el “dolor de riñones”.
 - Utilice y siga las recomendaciones que le de el Encargado de Seguridad de la obra.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno (si existe riesgo de golpes) / con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los trabajos realizados en el entorno.

5.7.8. Alisadora para pavimentos (helicóptero)

Máquinas para operaciones de alisado de pastas tendidas horizontalmente, pavimentos en hormigón, pasta de recrecido, pavimentos continuos.

Actividad: ALISADORAS ELÉCTRICAS O CON MOTOR DE EXPLOSIÓN PARA PAVIMENTOS (HELICÓPTEROS)										Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In		
Golpes o cortes: en los pies por las aspas (falta de aro protector)		X		X	X		X				X				
Atrapamientos: en los pies por las aspas (falta de aro protector).		X		X	X		X				X				
Sobre esfuerzos: guía de la máquina.	X				X	X			X						
Contactos con la energía eléctrica: anulación de protecciones, toma de tierra artesanal, conexiones directas sin clavija, cables lacerados o rotos...		X		X	X		X				X				
Polvo		X		X	X	X				X					
Ruido ambiental	X			X	X										
Vibraciones: lesiones osteoarticulares.		X													
Modelos por motor de explosión															
Contactos con combustibles líquidos.	X				X		X			X					
Los derivados de respirar gases procedentes de la combustión.		X		X			X				X				

Medidas preventivas:

- La máquina dispondrá del marcado “CE”.
- En tanto se trabaje con la máquina se cerrará el acceso a la zona mediante dos tablones cruzados o con cinta señalizadora y un rótulo con la leyenda “prohibido el paso”.
- Estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar el riesgo eléctrico, y conectadas todas sus partes metálicas a la red de tierra mediante hilo de toma a tierra, conectado a la carcasa de los motores en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general o de distribución.
- Tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.
- Estarán dotadas de aro de protección anti-atrapamientos o anti-abrasiones, por contacto con cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- El Jefe de Obra controlará diariamente que no falte ningún elemento de protección a las alisadoras.

Las máquinas con motor de explosión deberán cumplir además:

- El combustible se verterá en el interior del depósito auxiliado con un embudo, para evitar los riesgos por derrame.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible, para prevenir el riesgo de explosión o incendio.
- Los combustibles se acopiarán en el almacén de productos inflamables. Se prohíbe abandonar los recipientes de transporte de combustible en los lugares de obra distintos del almacén mencionado.
- Los recipientes de combustible llevarán etiqueta de “Peligro Producto Inflamable” bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o explosión.
- Junto a la puerta del almacén de productos inflamables (depósito de combustibles) se instalará un extintor de polvo seco químico y sobre ella se adherirán las señales de “Peligro de Incendio” y “Prohibido Fumar”.

Protecciones colectivas:

- Aros o carcasa protectores de las aspas, anti-choque y anti-atrapamientos de los pies.
- Lanza de gobierno, dotada con mango aislante de la energía eléctrica (modelos accionados por electricidad).
- Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.

Equipos

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero / guantes impermeabilizados /guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de media caña de goma o P.V.C.
- Mandil y manguitos impermeables.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio realizado para los tajos ejecutados en vecindad o al unísono con los alisados y la presencia próxima de medios auxiliares mecánicos o de posibles zonas con riesgo de caída de altura.

5.7.9. Grupo electrógeno y compresor

Actividad: GRUPO ELECTRÓGENO Y COMPRESOR.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Durante el transporte interno:													
Vuelco: circulación por pendientes superiores a las admisibles...	X			X	X		X				X		
Reventón de la manguera o del depósito.	X			X			X				X		
Atrapamiento de personas en mantenimiento...	X				X		X				X		
Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.	X							X				X	
Sobre esfuerzos: empuje humano.	X					X			X				
En servicio:													
Ruido: modelos que no cumplen las normas de la UE; utilizarlos con las carcasa abierta...		X				X			X				
Rotura de la manguera de presión: efecto látigo, falta de mantenimiento, abuso de utilización, tenderla en lugares sujetos a abrasiones o pasos de vehículos...	X						X			X			
Derivados de emanación de gases tóxicos por escape del motor.		X					X				X		
Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.	X				X		X			X			
Riesgo catastrófico por utilizar el brazo como grúa.		X			X		X				X		
Vuelco de la máquina por estación en pendientes superiores a las admitidas por el fabricante, blandones, intentar superar obstáculos...	X						X			X			
Caída desde el vehículo de suministro durante maniobras en carga, descarga...	X						X				X		

Medidas preventivas:

- El grupo deberá estar en perfectas condiciones de estado y conservación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- El Jefe de Obra controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados con el fin de que sean subsanados.

- Se ubicará en los lugares indicados a tal efecto en los planos que completan este Estudio de Seguridad y Salud y con las carcasas protectoras siempre cerradas, en prevención de los riesgos por imprevisión, atrapamientos o creación de atmósferas ruidosas.

Grupo eléctrico:

- El grupo quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas por tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las conexiones se realizarán mediante manguera anti humedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Las mangueras de conexión eléctricas estarán siempre en buenas condiciones de uso, es decir, sin grietas, desgastes, ni empalmes y con enchufes estancos anti-humedad.
- Posicionamiento de una pica de toma de tierra.

Compresor:

- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra serán, si es posible, de los llamados “silenciosos”, en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Si se utilizan compresores “no silenciosos”, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de los martillos (o de vibradores) de 15 metros, como norma general.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo. Evitándose los empalmes manguera-conexión sujetos con alambres, presillas y similares, por inseguros.
- Se ha de evitar el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca, para eliminar riesgos de accidente por reventones fortuitos. Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a un mínimo de 4 m. en los cruces sobre los caminos de la obra.
- El compresor se posicionará con una pica de toma de tierra.

NOTA: En este apartado es necesario tener presente el estudio de riesgo y prevención adoptado para las tareas desarrolladas en su entorno.

Equipos de protección personal:

Deben entenderse de uso obligatorio las prendas de protección personal descritas para penetrar en el área de alto nivel acústico del compresor.

- Casco de polietileno (si existe el riesgo de golpes en la cabeza) / con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada) / taponcillos auditivos (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.

5.7.10. Herramientas manuales en general

En este apartado se consideran globalmente las pequeñas herramientas de mano, propias de las obras de construcción, accionadas únicamente por la fuerza motriz humana de los operarios: martillo, maza, cincel, punzón, tenaza, alicate, destornillador, llave de tuercas, llana, paleta, escoplo, plomada, llave inglesa, sargento, sierra de mano, carretilla, pico, pala, cortafríos, rasqueta...

Actividad: HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL.						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de objetos que se manipulan		X			X		X			X			
Golpes (especialmente en manos y pies), cortes, rozaduras y punzamientos (especialmente en las manos).		X		X		X				X			
Proyección de fragmentos o partículas: partículas desprendidas (posibles lesiones en los ojos), escape rotura o mal manejo de la herramienta... debido al voluntarismo, impericia...	X				X		X			X			
Atrapamiento por o entre objetos.	X			X		X			X				
Sobre esfuerzos: trabajar largo tiempo en posturas obligadas, manejo de herramientas pesadas... lesiones dorso-lumbares. Gestos violentos: esguinces.		X			X	X				X			
Los propios del lugar donde se utiliza la herramienta.													

Medidas preventivas:

- Los trabajadores conocerán la forma correcta de utilizar las herramientas y la aplicarán. En caso contrario se les instruirá sobre el uso correcto de las herramientas que deban utilizar. Por ejemplo: no empujar nunca una llave, sino tirar de ella; si se va a atornillar una pieza, no sujetarla con la mano.
- El Encargado revisará periódicamente las herramientas, retirando de forma inmediata aquellas que estén deterioradas para que sean reparadas (por personal especializado) o desechadas. Se prohíbe realizar reparaciones provisionales, pueden comportar riesgos en el trabajo.
- Cada trabajador mantendrá las herramientas en buen estado de conservación y uso. Si alguna presenta cualquier deficiencia, se lo comunicará al Encargado para que la sustituya de inmediato (se prohíbe realizar reparaciones provisionales, pueden comportar riesgos

adicionales). El Encargado mandará reparar la herramienta retirada o la desechará. El trabajador, antes de utilizar las herramientas comprobará que:

- La unión entre sus elementos es firme, para su evitar rotura o proyección (mangos perfectamente ajustados).
 - Los elementos de agarre están siempre en perfecto estado, lisos, sin astillas o bordes agudos.
 - Las partes cortantes y punzantes están perfectamente afiladas, no hay zonas melladas, gastadas, deformadas ni oxidadas.
 - Las herramientas están limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes y tienen las articulaciones engrasadas, para evitar oxidaciones.
 - Los mangos (de martillos, mazas, picos, etc.) están siempre bien sujetos y ajustados a la cabeza, con acabado liso (sin astillas ni rajadas), fáciles de agarrar y no tienen puntas, bordes agudos ni están reforzados con cuerdas o alambre. Se pondrá especial cuidado en martillos y mazas. No se usan herramientas que requieran mango y no lo tienen: limas, escoplos, formones, etc.
 - Las cabezas (de martillos, mazas, cinceles, etc.) no están aplastadas y no tienen fisuras ni rebabas.
- Se usarán herramientas fabricadas con materiales resistentes, de buena calidad, correctamente diseñadas, que tengan la dureza apropiada y los mangos y asas bien fijados. Las herramientas de choque, deberán ser suficientemente fuertes para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas. Se prohíbe prolongar los brazos de palanca con tubos.
 - Se usarán herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener, de esquinas y bordes redondeados y diseñadas de forma tal que eviten puntos de pellizco, reduzcan la vibración, ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm. entre los dedos pulgar e índice y den apoyo a la mano guía, y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano.
 - Se seleccionará la herramienta adecuada a cada trabajo y persona: se usará cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el que está diseñada y no se sobrepasarán las prestaciones para las que técnicamente ha sido concebida; en caso contrario, el trabajo resultará innecesariamente peligroso. Se prohíbe acciones como utilizar las llaves o alicates como martillo, palanca o para remachar; destornilladores como cortafíos o cinceles; cuchillos como palancas o destornilladores; destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados para sacar o introducir tornillos... u otros.
 - Seleccionar el tamaño más adecuado de la herramienta según el trabajo que se vaya a desempeñar. Tanto la herramienta como su mango o empuñadura tendrá la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar. Por ejemplo: emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla; una presión incómoda sobre la palma o las articulaciones de la mano puede deberse al uso de pinzas o alicates demasiado pequeños.
 - Se minimizarán los movimientos forzados o repetitivos, utilizando las herramientas y procedimientos adecuados para cada caso.
 - Se empleará un dispositivo de fijación o una mordaza para mantener firme la pieza de trabajo, es más seguro y le permite tener ambas manos libres para sujetar la herramienta.

- Se utilizarán cinturones porta-herramientas o fundas adecuadas (no se llevarán las herramientas en los bolsillos), para evitar caídas, cortes, deterioros o dejarlas en lugares inapropiados durante su uso. Se prohíbe expresamente abandonar las herramientas por el suelo, tanto durante su uso como al finalizar cada tarea.
- Las herramientas cortantes o con puntas agudas, se guardarán en fundas o capuchones protectores de cuero, caucho, plástico o metálicos, según el caso, para evitar lesiones por contacto accidental.
- Las herramientas se entregarán en mano, no se lanzarán.
- Se evitará trabajar en un entorno que dificulte el uso correcto de la herramienta.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, será necesario asegurarse que no se venga encima y no se resbale.
- Siempre que sea posible, se realizará una asignación personalizada de las herramientas. El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.
- Cuando se trabaje en altura con herramientas, éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas, con el fin de tener las manos libres. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros.
- Para trabajos eléctricos se utilizarán las herramientas con aislamiento apropiado.
- Cuando no se usen, se recogerán y guardarán las herramientas ordenadas (de modo que se detecte si falta alguna de ellas), limpias y en lugar seguro, de modo que estén protegidas contra su deterioro y que tengan acceso fácil y sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes. No se dejarán tiradas por el suelo, pasillos, escaleras, andamios, cubierta o lugares elevados desde los que puedan caer sobre trabajadores.
- Usos para algunas herramientas:

- **Alicates:** están diseñados para sujetar, doblar o cortar y hay que utilizarlos sólo para estas funciones.

Alicates de corte lateral: deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos del alambre.

Nunca hay que emplearlos para golpear objetos ni para aflojar tuercas o tonillos, pueden resbalar y producir lesiones en las manos. No deben utilizarse en lugar de las llaves, sus mordazas son flexibles y resbalan con frecuencia. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies. No se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.

No colocar los dedos entre sus mangos.

Mantenimiento: engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

- **Cinceles:** las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar. Deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados.

Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes, utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm. de radio. Deben estar limpios de rebabas. No utilizar el cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava. No usarlo como palanca.

Para evitar golpes en las manos con el martillo de golpear, es útil la colocación de una protección anular de goma. El martillo utilizado para golpear debe ser suficientemente pesado.

- **Destornilladores:** deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos. El espesor, anchura, forma y tamaño tiene que ajustarse perfectamente a la cabeza de los tornillos (un encaje defectuoso estropea tanto la ranura del mismo como la punta del destornillador y favorece que se produzcan accidentes). El mango deberá estar en buen estado y bien amoldado a la mano; deberá tener superficies laterales prismáticas, surcos o nervaduras, para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca. Hay que utilizarlo siempre haciendo el esfuerzo de forma vertical sobre el tornillo, para evitar que resbale. La pieza sobre la que hay que trabajar debe apoyarse sobre una superficie plana y firme y sujetarla con un tornillo de banco; no sujetarla con las manos, sobre todo si es pequeña.

Desechar destornilladores con mango roto, hoja doblada o punta rota o retorcida, puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en las manos.

No se utilizarán en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

- **Llaves de boca fija y ajustable:** es muy importante que la llave quede completamente abrazada o encajada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje de ella, para evitar que resbale; esto se consigue utilizando una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar. Hay que efectuar la torsión girando hacia la persona que la está utilizando, nunca empujando, teniendo especial cuidado de que los nudillos no golpeen contra ningún objeto, para evitar golpes y caídas cuando se escapa la llave del punto de sujeción y el esfuerzo aplicado queda fuera de control. La llave de boca variable debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija.

La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente. El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

No se deberá desbastar las bocas de las llaves fijas, pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores. Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer. No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar obra como alargo o golpear éste con un martillo.

- **Martillos y mazas:** antes de usarlos es básico asegurarse de que la cabeza y el mango están sólidamente encajados por medio de su correspondiente cuña de fijación; no utilizar aquellos que refuercen esta unión con cuerdas o alambres; un accidente de especial gravedad es el producido cuando se desprende la cabeza del martillo al golpear. Hay que sujetar el martillo por el extremo y golpear de modo que la cara de la cabeza quede paralela a la superficie que se golpea, de este modo las acciones son más seguras y certeras.

Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear. La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida, no endurecida, para evitar rebotes. Se procurará golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo. En caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza, no por el extremo.

Los mangos de madera (nogal y fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo, de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar. Tampoco utilizarlo para dar vueltas a otras herramientas o como palanca. No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres, ni con la cabeza floja o cuña suelta.

- **Picos rompedores y troceadores:** deberá mantener afiladas las puntas, el mango sin astillas y la hoja bien adosada. El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico. Se mantendrá la zona de trabajo libre de otras personas.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar otras herramientas. Se desecharán los picos con las puntas dentadas o estriadas.
- **Sierras:** la hoja de la sierra es una cinta de acero afilada y dentada, y el contacto accidental con ella puede producir graves cortes y heridas. Deben transportarse y guardarse siempre con fundas de protección.

Antes de serrar se deberá fijar la pieza firmemente, para evitar que se mueva. Se utilizará la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda en el extremo opuesto del arco. La sierra debe estar ligeramente inclinada al empezar a serrar, y los primeros cortes se harán tirando de ella hacia atrás, nunca empujando, para facilitar el inicio de la hendidura que actuará como guía de la sierra. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente, dejando de presionar cuando se retrocede. Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Deben tener los afilados todos los dientes con la misma inclinación, para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados; los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango. Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado. Se utilizará una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente).

Se utilizarán sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

- Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
- Acero estructural para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
- Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
- Chapa, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

6. ACCIÓN PREVENTIVA

6.1. Medidas preventivas

6.1.1. Caída de personas al mismo nivel

Accidentes provocados por caídas de personas en lugares o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

- ✘ Se mantendrá en todo momento la obra limpia y ordenada, sobre todo las zonas de circulación de los trabajadores.

- ✘ Se organizarán y dispondrán adecuadamente los acopios de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- ✘ No se acumularán escombros, herramientas o medios auxiliares en la obra.
- ✘ Todos los trabajos se organizarán y programarán adecuada y previamente a su inicio de ejecución.
- ✘ Se utilizará siempre calzado adecuado. Es obligatorio el uso de botas de seguridad con marcado CE.

6.1.2. Caída de personas a distinto nivel

Accidentes provocados por caídas de personas al vacío, tanto desde alturas como en profundidades.

- ✘ Idem. a las establecidas para caídas de personas al mismo nivel.
- ✘ Las plataformas de trabajo tendrán al menos 60 cm. de anchura y dispondrán de barandillas de al menos 1 m. de altura con barra pasamanos, barra intermedia y rodapiés (o protección colectiva equivalente: redes, enablado...).
- ✘ Cuando puntualmente se elimine la protección colectiva de protección contra-caídas, se utilizará un arnés atado a un "punto firme", reponiendo la protección colectiva tan pronto sea posible.

6.1.3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Accidentes provocados por el desplome, sin intervención humana, de objetos o por hundimientos.

6.1.4. Caída de objetos por manipulación

Incluye las caídas sobre un trabajador de objetos o herramientas que se estén utilizando, trasportando o elevando con medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la persona que estaba manipulando el objeto que cae.

- ✘ Mirar los apartados específicos dedicados a manipulación manual de cargas y manejo de cargas con gancho de cuelgue.

6.1.5. Caída de objetos desprendidos

Incluye las caídas de objetos o herramientas que se encuentran en un plano superpuesto al trabajador accidentado y que están siendo utilizados o manipulados por terceros.

6.1.6. Pisadas sobre objetos

Incluye las pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en las zonas de trabajo.

- ✘ De manera general la obra, y en concreto el puesto de cada trabajador, dispondrá de espacio suficiente y libre de obstáculos para realizar el trabajo con holgura y seguridad.
- ✘ Los materiales, herramientas y útiles del entorno serán solo los necesarios para realizar el trabajo concreto en cada momento; el resto se mantendrá ordenado fuera de zonas de circulación de trabajadores, en sitios previamente previstos.
- ✘ Se mantendrá la obra limpia de escombros y materiales; sobre todo las escaleras de acceso, lugares de tránsito, zonas de circulación, pasillos, etc.
- ✘ Siempre será obligatorio el uso de calzado de protección homologado.

6.1.7. Choques contra objetos inmóviles

Consideran el trabajador como parte dinámica, es decir, con una intervención directa y activa, en la que se golpea, choca, engancha o roza contra un objeto que no se encuentra en movimiento.

- ✘ Se eliminarán siempre aquellos elementos constructivos que queden inestables o con peligro de desprendimiento, y los situados en zonas de circulación interior que puedan ser objeto de choques o golpes sobre los trabajadores.
- ✘ Todas las zonas de paso estarán libres de obstáculos o, en su caso, suficiente y debidamente señalizados.
- ✘ Todo lugar por donde deban de circular o permanecer trabajadores, estará protegido convenientemente siempre que se aprecie peligro para el paso o estancia del personal. Cuando dichos peligros no puedan ser evitados se prohibirá la circulación por tales zonas y se dispondrán otros pasos debidamente protegidos con las suficientes garantías de solidez y seguridad.
- ✘ En todos los casos y siempre que se acceda al interior de la obra será imprescindible el uso de casco de seguridad homologado.
- ✘ Todos los espacios de trabajo estarán perfectamente delimitados y señalizados.
- ✘ Las zonas de paso junto a instalaciones o zonas peligrosas estarán suficientemente protegidas.
- ✘ La superficie de trabajo estará libre de obstáculos tanto en el suelo como en altura, se señalarán o se dispondrán debidamente.
- ✘ La separación entre máquinas, aparatos, paredes, suelos o techos será suficiente para permitir a los trabajadores ejecutar su labor cómodamente y sin ningún tipo de riesgo.
- ✘ Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las labores que se ejecuten. Siempre que sea posible se empleará en primer lugar la iluminación natural.

6.1.8. Choques contra objetos móviles

El trabajador, estático o en movimiento, se golpea, choca, cota, engancha, rasga o roza contra un elemento móvil de la maquinaria o instalación (no incluye los atrapamientos).

- ✘ Ídem choque contra objetos inmóviles.

- ✘ Cuando existan aparatos con órganos móviles que invadan en sus desplazamientos una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada suficientemente, indicando el lugar por donde deba transitarse o en su defecto prohibiendo el paso.
- ✘ Los elementos móviles de las máquinas estarán aislados por diseño, fabricación y/o ubicación, y será necesario protegerlos mediante resguardos y /o dispositivos de seguridad.
- ✘ Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado o limpieza se efectuará por personal especializado y con los motores parados. Las máquinas estarán dotadas de dispositivos de seguridad que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- ✘ La manipulación de cargas mediante el uso de aparatos y equipos de descenso o elevación se hará siempre teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:
 - La elevación o descenso de cargas se hará lentamente, evitándose todo arranque o parada brusca, y se realizará siempre que sea posible en sentido vertical evitando el balanceo.
 - Cuando sea de absoluta necesidad la elevación o descenso de cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el jefe o encargado.
 - Los encargados de los aparatos de descenso y elevación de cargas serán siempre personal especializado, y deberán de transportar siempre las cargas por lugares donde no se encuentren trabajadores y nunca por fuera del recinto delimitado por la valla de protección de la obra.
 - todas las operaciones que se realicen se deberán de efectuar siempre previo aviso de la maniobra al resto de trabajadores.
 - La visibilidad de la elevación, descenso o traslado de cargas estará siempre asegurada desde el inicio de la misma hasta su total ejecución.
 - Nunca se elevará o descenderá una carga que exceda de la carga máxima admisible.

6.1.9. Golpes o cortes por objetos o herramientas

Incluye los golpes, cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que actúen sobre ellos fuerzas distintas de la gravedad (por tanto, no se incluyen las caídas de objetos).

- ✘ Los producidos por las máquinas se resuelven mediante métodos de trabajo seguro con utilización de los resguardos y enclavamientos de las máquinas, que deben proveer los fabricantes de las mismas y vigilar los Recursos Preventivos.
- ✘ Se mantendrán en todo momento el orden y la limpieza en la obra.
- ✘ Se evitarán los bordes agudos y superficies de agarre resbaladizas.
- ✘ Las cabezas metálicas carecerán de rebabas.
- ✘ De ser posible, se evitarán los movimientos repetitivos o continuados.
- ✘ Se utilizarán guantes de protección adecuados, asegurándose que ayuden a la actividad manual a desarrollar, o al menos que no impidan la realización correcta del trabajo: que no impidan los movimientos de la muñeca u obliguen a hacer fuerza en una posición incómoda
- ✘ Las zonas de agarre estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

6.1.10. Proyección de fragmentos o partículas

El trabajador es lesionado por la proyección sobre partes de su cuerpo de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina, herramienta o acción mecánica (piezas, fragmentos o pequeñas partículas) o por salpicaduras de sustancias líquidas.

- ✘ Siempre se recurrirá a equipos de protección individual homologados cuando no sea posible la adopción de protecciones colectivas, pantallas.
- ✘ Como medio de protección para los ojos se utilizarán gafas de seguridad homologadas, que deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.
- ✘ Como protección de la cara se utilizarán pantallas, abatibles o fijas, según las necesidades, que deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.
- ✘ Como protección de las manos se utilizarán guantes homologados.
- ✘ Siempre que sea necesario se utilizarán delantales, manguitos, polainas o cualquier otra protección cuando las proyecciones puedan alcanzar a todas partes del cuerpo.

6.1.11. Atrapamiento por o entre objetos.

Atrapamientos, aprisionamiento o aplastamientos por o entre objetos.

- ✘ Ídem. A las establecidas para choque contra objetos móviles o inmóviles.
- ✘ Se instalarán dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.
- ✘ En el caso concreto las plataformas de elevación, sus elementos móviles así como el recorrido de la plataforma estará completamente cerrado.
- ✘ La manipulación manual de objetos, herramientas o útiles se realizará teniendo en cuenta las siguientes normas:
 - Estarán limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
 - La forma y dimensiones facilitarán su manipulación y manejo.
 - La base del apoyo será siempre estable.
 - El personal será cualificado para la manipulación y manejo correcto.
 - El nivel de iluminación será el adecuado y exigible.

Se utilizarán siempre y de manera inexcusable de todos los elementos de protección individual y medios auxiliares tomando todas las medidas de seguridad.

6.1.12. Carga física, fatiga postural, manejo de cargas, desplazamientos, esfuerzos.

Accidentes de trabajo (repentinas lesiones músculo-esqueléticas) originados por la manipulación de cargas, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Fatiga física: disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un período de tiempo determinado. Puede producirse por dos tipos de esfuerzos musculares: estático (la contracción de los músculos puestos en acción es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo) y dinámico (produce una sucesión periódica de tensiones y relajamiento de los músculos, de muy corta duración).

Posturas inadecuadas: contribuyen a que el trabajo sea más pesado y desagradable, adelanta la aparición del cansancio y a largo plazo puede tener consecuencias más graves.

- ✘ De forma general, se evitarán los trabajos que requieran posturas forzadas o extremas de algún segmento corporal o el mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- ✘ Las tareas se realizarán de forma que, tanto para realizarlas de pie como sentados, en cuclillas, de rodillas o cualquier otra posición, la columna se mantenga en posición recta, evitando inclinaciones o torsiones innecesarias o superiores a 20°.
- ✘ Para cualquier posición en la realización del trabajo, éste se planificará de tal manera que los brazos se mantengan por debajo del corazón la mayor parte del tiempo posible.
- ✘ La zona de trabajo estará en concordancia con las diferentes medidas de los trabajadores y los distintos trabajos a realizar, para evitar posturas forzadas.
- ✘ En cualquier desplazamiento que el trabajador realice no doblará la espalda, no lo realizará apresuradamente y mantendrá los hombros nivelados y la espalda derecha.
- ✘ El grado de exigencia de una tarea será aquel que evite el que el nivel de esfuerzo llegue a ser perjudicial para el trabajador. Se evitarán tareas de cierto esfuerzo y movimientos continuos y repetitivos. Se evitarán tareas de cierto esfuerzo en desplazamientos laterales o torsiones del tronco, especialmente en posturas de sentado, tumbado, cuclillas o arrodillado.
- ✘ Los trabajos que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos no superarán el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.
- ✘ Manteniendo los útiles y herramientas en correctas condiciones de utilización, afilados, sin deformidades, etc., se reducirá la fuerza a emplear en el desarrollo de los trabajos.
- ✘ Las herramientas estarán bien diseñadas (ergonómicamente) para poder distribuir bien los esfuerzos. Adecuada transmisión de esfuerzos y comodidad de sujeción del mango, para lograr una alineación óptima entre el brazo y la herramienta.
- ✘ Siempre que sea posible el sostenimiento de los objetos y útiles, se realizará con ganchos y abrazaderas.
- ✘ Se adiestrará a los trabajadores para la prevención de lesiones.
- ✘ Cuando se trabaje con herramientas manuales que vibren se utilizarán prendas de protección adecuadas, cinturones anti-vibración, guantes, etc..
- ✘ Se programarán reconocimientos y controles médicos específicos en relación al gasto energético y al aumento de la frecuencia cardiaca, sobre todo en trabajos que requieran esfuerzos físicos excesivos.
- ✘ El gasto energético para una jornada laboral de 8 horas (40 semanales), no superará las 2.000 Kcal/jornada y el 30-40% de su capacidad de trabajo; en caso de rebasarse estos valores, se establecerán las adecuadas y frecuentes pausas a lo largo de la jornada.
- ✘ El aumento de la frecuencia cardiaca durante la actividad, con respecto a la frecuencia cardiaca en reposo no será mayor de 40 latidos por minuto; de superarse ese valor se variarán las condiciones de trabajo, y en caso de no poder hacerlo, será preciso establecer pausas adecuadas para los trabajadores a lo largo de la jornada laboral. Los esfuerzos serán los adecuados a las personas que los realicen según su capacidad física, su edad, entrenamiento y se tendrá en cuenta la temperatura ambiente.
- ✘ En desplazamientos horizontales con carga, el trabajador equilibrará dicha carga.

- ✘ Las cargas pesadas se dividirán en dos para que puedan ser transportadas con un trabajador a cada lado. Si no puede dividirse la carga se sostendrá próxima al cuerpo, con los brazos cerca del cuerpo, y siempre que sea posible en posición recta con los codos descansando en ambos lados y el peso balanceando parejamente.
- ✘ Si es necesario llevar una carga pesada con un solo brazo se colocará muy próxima a la articulación del codo. Siempre que haya que trasladar cargas pesadas será preferible empujar que tirar. Al empujar se colocará un pie detrás del otro y se repartirá el peso del cuerpo parejamente entre ambos, se mantendrá la espalda recta y se usará la fuerza de las piernas y brazos para mover la carga. Al tirar de una carga, se adquirirá una postura similar y se pondrá de frente a la misma.
- ✘ Los sistemas y medios de trabajo estarán planificados y diseñados ergonómicamente para conseguir un rendimiento y bienestar continuo del trabajador durante toda la jornada.

6.1.13. Sobreesfuerzos

Accidente de trabajo debido a un esfuerzo superior al normal (repentinas lesiones músculo-esqueléticas) originado por la manipulación de cargas con peso excesivo o manipulaciones incorrectas. Puede ocasionar serias lesiones. Sobreesfuerzos y lesiones posturales debidos a la mala manipulación de pesos y a la adopción de postura forzadas para la realización de tareas

- ✘ Utilizar equipos de apoyo para la manipulación manual de cargas y manejo de cargas con gancho de grúa.
- ✘ Siempre que sea posible, la manipulación de cargas se efectuará utilizando medios mecánicos.
- ✘ Alternar las tareas o trabajos a desarrollar organizando las mismas.
- ✘ Establecer criterios para el manejo de cargas y el transporte de herramientas y útiles a la zona de trabajo que impliquen el menor riesgo.

6.1.14. Exposición a temperaturas ambiente extremas.

Estrés térmico: accidentes causados por alteraciones fisiológicas al encontrarse el trabajador expuesto a un ambiente excesivamente frío o caliente.

- ✘ Para trabajadores a la intemperie en caso de bajas temperaturas se utilizará ropa de protección adecuada, incluyendo prendas de cabeza, manos y pies.
- ✘ Para trabajos a la intemperie en caso de altas temperaturas los trabajadores utilizarán ropa de trabajo adecuada, se hidratarán regularmente, realizarán pausas ante la exposición prolongada en zonas de extremo calor, y no realizarán ningún trabajo en lugares de riesgo sin las debidas protecciones personales y colectivas.

6.1.15. Contactos térmicos

Se genera por el roce, fricción o golpe de todo o parte del cuerpo de una persona con cualquier objeto que se halle a elevada o baja temperatura.

6.1.16. Contactos eléctricos, directos e indirectos

Accidentes de trabajo cuya causa sea el contacto directo (partes activas en tensión) o indirecto (masas puestas accidentalmente bajo tensión) con algún elemento sometido a tensión eléctrica.

- ✘ Los cuadros eléctricos se mantendrán siempre cerrados.
- ✘ Se garantizará el aislamiento eléctrico de todos los cables activos.
- ✘ Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.
- ✘ Neutralización de las instalaciones existentes.
- ✘ La conexión a máquinas se hará siempre mediante bornas de empalme suficientes para el número de cables a conectar. Estas bornas irán siempre alojadas en cajas de registro que en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- ✘ Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles.
- ✘ Todas las clavijas de conexión estarán bien sujetas a la manguera correspondiente, limpias y no presentarán partes activas accesibles cuando estén conectadas.
- ✘ Todas las líneas de entrada y salida a cuadros eléctricos estarán perfectamente sujetas y aisladas.
- ✘ Cuando haya que manipular una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc esta siempre se realizará con la instalación desconectada.
- ✘ Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación serán realizadas siempre por personal especializado.
- ✘ El personal que realice trabajos en las instalaciones eléctricas empleará siempre útiles, herramientas y equipos de protección individual adecuados y homologados.
- ✘ Se evitará siempre que existan humedades en la proximidad de las instalaciones eléctricas.
- ✘ Todas las masas con posibilidades de ponerse en tensión por avería o defecto estarán siempre conectadas a tierra.
- ✘ La puesta a tierra se revisará periódicamente y con frecuencia para garantizar su efectividad.
- ✘ Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán siempre conectados eficazmente a tierra.
- ✘ En las máquinas y equipos eléctricos dotados de conexión a tierra está siempre estará garantizada.
- ✘ En las máquinas y equipos eléctricos dotados con cable de aislamiento éste siempre estará en condiciones de máxima efectividad.
- ✘ Las bases de enchufe de potencia tendrán toma de tierra incorporada.
- ✘ Todos los receptores portátiles protegidos por puesta a tierra tendrán la clavija de enchufe con toma de tierra incorporada.
- ✘ Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada, magnetotérmicos y diferenciales.

- ✘ La protección diferencial se deberá de verificar periódicamente y con frecuencia mediante el pulsador comprobándose que funciona correctamente.
- ✘ Todos los trabajos y conexiones eléctricas se realizarán inexcusablemente sin tensión.
- ✘ Estarán siempre en la obra aparatos verificadores de ausencia de tensión
- ✘ Todos los trabajadores que intervengan en la obra serán especialistas en instalaciones eléctricas del tipo que se van a ejecutar, estarán al día en cuanto a la formación e información sobre la utilización de todos los aparatos, medios auxiliares, medidas de seguridad personales y colectivas y sobre las características intrínsecas del tipo de obras a realizar.

6.1.17. Ruido y vibraciones

Ruido: sonido no grato o cualquier sonido que interfiera o impida la actividad humana y pueda provocar un daño en la salud del trabajador.

Vibración: oscilación de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Sus efectos deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

- ✘ La producción de niveles de ruido elevados en el desarrollo de trabajos (contaminación sonora) puede producir, entre otros riesgos, alteraciones en el órgano de audición. Se tendrá en cuenta todo lo dispuesto en el R.D. 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✘ La presencia de ruidos se deberá principalmente al empleo de motores (máquinas, útiles, herramientas), señalización acústica y escapes de aire comprimido, no descartándose otros.
- ✘ Las medidas preventivas de carácter específico a tomar serán las siguientes:
 - Aislar siempre que sea posible la fuente que genere el ruido.
 - Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria, útiles y herramientas.
 - Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo y proceder en casos necesarios a la realización de una audiometría de forma periódica.
 - Utilizar elementos de protección auditiva homologados cuando sean necesarios.
 - De acuerdo con los efectos que producen, las vibraciones pueden clasificarse en tres categorías. La que afecta a la obra que se pretende ejecutar estaría entre 20 y 1.000 Hz, según la frecuencia de la vibración. Las herramientas que las pueden producir serán las manuales rotativas alternativas o percusoras (tales como motosierras o martillos picadores), y los efectos que pueden producir sobre el organismo son trastornos tales como artrosis del codo, calambres y aumento de las enfermedades del estómago.
 - La normativa vigente al respecto será la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, artículo 31; el R.D. 1644/2008.
- ✘ Las medidas preventivas de carácter general según el tipo de acción serán las siguientes:
 - Tipo de acción actuando sobre las fuerzas que la generan: las medidas a adoptar son la vigilancia del estado de la máquina, giro, ejes, ataque de engranajes, etc. y la

modificación de la frecuencia de resonancia por cambio de masa o rigidez del elemento afectado.

- Tipo de acción resintonizando las vibraciones: la medida preventiva a adoptar es la interposición de materiales aislantes, resortes metálicos, soportes de caucho, corcho, etc.
- Tipo de acción atenuando su transmisión al trabajador: la medida preventiva a adoptar es la interposición de materiales absorbentes de las vibraciones.
- ✘ Las medidas preventivas de carácter específico según su origen, herramientas vibratorias portátiles, serán las siguientes:
 - Diseño ergonómico de las herramientas de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.
 - Empleo de dispositivos técnicos anti-vibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

6.1.18. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

Atrapamientos, aprisionamiento o aplastamientos por máquinas, vehículos o cualquiera de sus componentes.

- ✘ Los revisará el operario antes de usarlos.
- ✘ Se establecerá un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado de los vehículos y se realizarán las reparaciones necesarias para mantenerlos en idóneas condiciones de uso.
- ✘ Se utilizarán únicamente para el fin para el que han sido diseñados. Sus características deben ser las adecuadas en función del uso y del lugar de utilización.
- ✘ Se dispondrán los elementos de seguridad necesarios.
- ✘ Se limitará la velocidad de circulación.
- ✘ Las zonas de tránsito estarán bien señalizadas, serán de anchura suficiente y tendrán el pavimento en buen estado.
- ✘ Existirá siempre un nivel de iluminación adecuado.
- ✘ Todos los vehículos que no tengan cabina para el conductor estarán dotados de pórticos de seguridad de la suficiente resistencia.
- ✘ La carga de los vehículos se dispondrá de una forma adecuada, quedando uniformemente repartida, bien sujeta, y sin superar nunca la carga máxima admisible del mismo.
- ✘ Cuando los vehículos estén situados en pendientes, se mantendrán los frenos accionados y las ruedas aseguradas con calzos.
- ✘ No se circulará al bies en pendiente, se seguirá la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos y máquinas de poca estabilidad. Se evitarán cambios bruscos de dirección, virajes con poco radio a velocidad exagerada o en la parte baja de un descenso rápido.

6.1.19. Atropello, golpes o choques con vehículos

Incluye los atropellos y golpes de personas por vehículos y los accidentes de vehículos en que el trabajador lesionado va sobre el vehículo (no incluye los accidentes de tráfico).

- ✗ Ídem atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- ✗ Todos los trabajadores que utilicen un vehículo o máquina estarán autorizados por su empresa.
- ✗ Todos los conductores de vehículos o maquinaria tendrán la cualificación y categoría exigible para cada uno de ellos, además de la capacidad suficiente.
- ✗ Las características del vehículo serán las adecuadas al uso y a la obra a ejecutar.
- ✗ Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga indicada para cada vehículo. La capacidad de carga y otras características exigibles, situación de la carga, altura máxima, etc., estarán perfectamente visibles e indicadas en cada vehículo y serán conocidas perfectamente por el conductor del mismo.
- ✗ Dispondrán de elementos de seguridad y aviso necesarios y en buen estado de utilización, frenos, resguardos, claxon, sirenas, luces, zumbidos de aviso de marcha atrás, etc.
- ✗ Estará limitada la velocidad de circulación a las condiciones de la zona donde transite.
- ✗ Las zonas de tránsito y aparcamiento estarán bien señalizadas y serán de anchura suficiente.
- ✗ Estarán perfectamente señalizadas las zonas de circulación de los trabajadores cuando estos puedan coincidir con los vehículos.
- ✗ Todas las maniobras estarán perfectamente señalizadas por un trabajador diferente al que conduce el vehículo, sobre todo en las operaciones de entrada y salida del vehículo del recinto o de las proximidades junto a la obra para avisar a peatones y conductores de otros vehículos.
- ✗ Se colocarán carteles indicativos señalizando la entrada y salida de vehículos y maquinaria en lugares estratégicos para avisar a peatones y conductores ajenos a la obra.

6.1.20. Exposición a sustancias nocivas

- ✗ Mantener el local ventilado, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- ✗ Abandonar la actividad si se notan síntomas “extraños”.
- ✗ Verter los pigmentos en el soporte desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- ✗ No fumar, comer ni beber cuando se manipulen estas sustancias.
- ✗ Asegurarse que los recipientes son apropiados y están debidamente etiquetados.
- ✗ Ante posibles derrames, neutralizar o absorber con productos apropiados.
- ✗ Depositar los residuos en recipientes apropiados, para su posterior eliminación.

Polvo ambiental:

- ✗ Se establecen como valores de referencia los valores límite ambientales (VLA) establecidos con criterio higiénico. Cuando el VLA (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida, se deberá dotar a los trabajadores expuesto de las correspondientes mascarillas. No se deben sobrepasar los 3 mg/m³ fracción respirable ni los 10 mg/m³ fracción inhalable.

6.1.21. Imprudencias de los trabajadores

- ✗ Controles periódicos de la actividad laboral
- ✗ Formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral
- ✗ Adiestrar a los trabajadores en la utilización de los medios auxiliares a emplear
- ✗ Adiestrar a los trabajadores en el uso de los útiles y herramientas a emplear
- ✗ Adiestrar a los trabajadores para que mantengan hábitos de seguridad en el trabajo

6.1.22. Otras medidas preventivas

- ✗ Ventilación adecuada y suficiente de la zona de trabajo
- ✗ Extintores móviles contra incendios de eficacia y contenido según el fuego previsible.

Otras definiciones:

- Contactos térmicos: accidentes debidos a las temperaturas que presentan las superficies o productos que entren en contacto con cualquier parte del cuerpo. Si coinciden con golpes o contactos con elementos móviles de máquinas, protección de fragmentos o partículas o incendios, prevalecerán éstos últimos.
- Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas: accidentes producidos por inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud, cuando sus consecuencias se manifiesten de forma inmediata.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas: accidentes producidos por contacto directo con sustancias y productos agresivos para la piel.
- Exposición a radiaciones: lesiones o afecciones provocadas por la acción sobre el trabajador de radiaciones, tanto ionizantes como no ionizantes.
- Explosiones: accidentes producidos por un aumento brusco de volumen de una sustancia o por reacciones químicas violentas en un determinado medio y sus efectos secundarios. Incluye la rotura de recipientes a presión, la deflagración de nubes de productos inflamables, etc.
- Incendios: accidentes producidos por el fuego o sus consecuencias.
- Accidentes casados por seres vivos: los debidos a personas o animales: agresiones, molestias, mordeduras, picaduras, etc.
- Accidentes de tráfico: están incluidos los accidentes de circulación ocurridos fuera del recinto de la obra y dentro del horario laboral, independientemente que sea el trabajo habitual o no (no se consideran los accidentes in-itínere).

- Exposición a agentes químicos: riesgos originados por exposición continua o prolongada a sustancias de naturaleza química (polvo, aerosoles, vapores, gases, etc.) que en forma sólida, líquida o gaseosa pueden penetrar en el organismo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral, que pudieran derivar en enfermedades profesionales.
- Exposición a agentes físicos: riesgos originados por exposición a diversas formas de manifestación de la energía (ruido, vibraciones, etc.) que pudieran derivar en enfermedades profesionales.
- Exposición a agentes biológicos: enfermedades por la exposición a microorganismos patógenos para el hombre: virus, bacterias, hongos, parásitos, etc.

6.2. Equipos de protección a utilizar en la obra

6.2.1. Equipos de protección colectiva

Las protecciones colectivas y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento.

La empresa constructora suministrará, montará a tiempo, mantendrá en correcto estado y desmontará las protecciones colectivas previstas. La Dirección Facultativa exigirá expresamente del Contratista Principal que los subcontratistas y autónomos (si los hubiera) estén cubiertos con idéntico rango y calidad de los riesgos previstos que los trabajadores propios.

Diariamente el Jefe de obra, o en su ausencia el Encargado o el Recurso Preventivo revisarán todas las protecciones colectivas montadas.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la ejecución de la obra, se prevé utilizar, en las diversas fases de la obra, de las protecciones colectivas contenidas en el siguiente listado. Dichas protecciones cumplirán las condiciones especificadas en el Pliego de Condiciones. En caso de existir homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las protecciones colectivas a utilizar en esta obra estarán homologadas:

- A lo largo de toda la obra: vallado perimetral de la parcela, señalización de riesgos (incluso cartel de “prohibido el paso de toda persona ajena a la obra”), cuadro eléctrico de obra (con su cartel indicativo de riesgo eléctrico), interruptor diferencial de 30 mA. y de 300 mA y toma de tierra normalizada general de la obra y extintores de incendios (de polvo polivalente CO₂ para fuegos eléctricos y polvo para fuegos tipo A-B) y botiquín (con sus carteles informativos para localización).
- Delimitación de zonas de movimiento de máquinas y determinados tajos: cinta señalizadora.
- Protección de esperas de ferralla: setas de PVC.
- Zonas con riesgo de caída de altura: barandillas tubulares o de red tipo tenis sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero o barandillas tubulares o de red tipo tenis sobre pies derechos hincados en el suelo (protección perimetral); redes horizontales tipo 'toldo' (montaje de cubierta); anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad; cables fiadores para cinturones de seguridad: líneas de vida.
- Zonas con riesgo con huecos pequeños: mallazo electrosoldado o tapas para oclusión de huecos.
- Evitar el paso a determinadas zonas: barandillas de contención de peatones.

- Zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas. Paso sencillo y seguro sobre zanjas: pasarelas.
- Movimiento de cargas con gancho de grúa: cuerdas auxiliares para guía segura de cargas.
- Plataforma elevadora tipo tijera: medio auxiliar preferente en todos los trabajos en altura.
- Guindola telescópica sobre brazo hidráulico autodesplazable: medio auxiliar preferente en todos los trabajos en altura.
- Andamio metálico tubular: medio auxiliar para trabajos en altura.
- Escaleras de mano de alta seguridad: medio auxiliar para trabajos en altura.
- En líneas de M.T.: balizamiento de línea aérea.

6.2.2. Equipos de protección individual

Las prendas y equipos de protección individual no son sustitutivos de la prevención y limitación del riesgo hasta niveles asumibles, ni tan siquiera de los medios de protección colectiva, sino que son el último recurso para afrontar el riesgo con condiciones de seguridad más favorables: son la última barrera entre la persona y el riesgo. Siempre que sea posible se antepondrá la protección colectiva a la individual.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando se produzcan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas; son riesgos intrínsecos a las actividades individuales que realizan los trabajadores, dependen de la fase de desarrollo de la obra o del entorno del lugar de trabajo o de la propia obra.

Su control de entrega se realizará mediante la firma del impreso de entrega por parte del trabajador que los recibe.

Las directivas europeas 89/656/CEE y 89/686/CEE establecen respectivamente las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la utilización de equipos de protección individual y las exigencias mínimas que deben cumplir tales equipos. Estas dos Directivas recogen la obligación contraída en el Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo que establece la obligatoriedad de suministrar equipos y prendas de protección a los trabajadores a fin de prevenir los riesgos de accidentes o de efectos perjudiciales para la salud. La utilización de los equipos de protección individual se ajustará a lo indicado en el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual; se destacan los siguientes puntos:

- Estarán obligados a utilizar los equipos de protección individual todas las personas que se vean sometidas a los riesgos de los que se les intenta proteger bien sean trabajadores, visitantes..., según las obligación y ámbito de uso especificados en el Pliego de Condiciones.
- Cada empresa está obligada a facilitar a sus empleados todos los equipos de protección individual necesarios para el normal desarrollo de su trabajo, así como de velar por su utilización y asegurar su almacenamiento y mantenimiento. Éstos, al igual que la limpieza, desinfección y la reparación de los equipos deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- El empresario deberá informar y formar a los trabajadores sobre los equipos a utilizar y cómo utilizarlos, los riesgos de los que los protegen... En general, todo tipo de protección cuyo uso no sea absolutamente evidente, lleva instrucciones de empleo que deben seguirse estrictamente, ya que un porcentaje considerable de accidentes e incidentes se debe al mal uso o al empleo discontinuo de los EPI's.
- Cada trabajador estará obligado a utilizar y cuidar los EPI's que se le asignen y a avisar de cualquier anomalía detectada, para que se le entregue uno nuevo.
- Además de lo establecido, en esta obra cada trabajador realizará un examen visual de los equipos de protección que va a utilizar (especialmente correas, costuras, hebillas o similares).

Para la elección de los equipos de trabajo se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas de los trabajos a desarrollar.
- Los riesgos que puedan derivarse de la utilización de estos equipos de trabajo.

Para garantizar un nivel de protección adecuado, la utilización, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección cuando proceda y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

A lo largo del transcurso de la obra se utilizarán las medidas de protección individual contenidas en el siguiente listado. Dichas protecciones contarán, en caso de existir, con la homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. y poseerán el marcado CE; si no existe la homologación oficial, serán de calidad adecuada a las respectivas prestaciones:

- Toda persona que acceda a la obra: casco de seguridad de polietileno clase 'N' y botas de seguridad loneta reforzada y serraje o botas de seguridad de cuero (puntera y plantilla de acero).
- Todos los trabajadores:
 - Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón), traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético o impermeable para lluvia (ambientes lluviosos), chaleco anti frío o anorak (calor).
 - Casco de seguridad de polietileno clase 'N'.
 - Guantes de cuero flor y loneta y guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.
 - Cinturones porta-herramientas.
 - Faja de protección lumbar: los trabajadores que lo soliciten.
- Trabajos con vibración: cinturón anti-vibratorio.
- Trabajos con materiales húmedos: guantes de goma, material plástico sintético o PVC, mandil impermeable de plástico sintético y botas de seguridad impermeables fabricadas en cloruro de polivinilo o goma.
- Trabajos en altura: cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1 o cinturones de seguridad de sujeción- clase 'A'- tipo 1 y botas de seguridad loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético.
- Ambientes ruidosos: cascos de seguridad clase 'N' con protectores amortiguadores de ruido o tapones anti-ruido de silicona.
- Ambientes con polvo: mascarilla de papel filtrante contra el polvo o de cubrición total de las vías respiratorias, gafas protectoras contra el polvo.

- Trabajos con emisión de partículas: gafas de seguridad contra proyecciones e impactos en los ojos o pantalla contra-partículas.
- Soldadores: casco de seguridad “N” con “yelmo de soldador”, gafas o pantalla de seguridad contra las chispas y radiaciones de soldadura, guantes de cuero flor, manguitos de cuero flor, polaina de cuero flor, mandil de cuero.
- Electricistas (trabajo en tensión): cascos de seguridad clase 'N' para riesgo eléctrico de baja tensión, guantes aislantes de la electricidad clase I, botas aislantes de la electricidad, pértiga aislante y banqueta o alfombra aislante.

6.3. Señalización de seguridad

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización de los trabajos, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado. Dicho sistema cumplirá lo especificado en el R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización no elimina los riesgos que se han descrito en capítulos precedentes y no dispensa en ningún caso de la obligación de adoptar las medidas preventivas y protecciones mencionadas; pese a ello, la correcta utilización de las señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

Se colocarán las señales para:

- Llamar la atención sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar sobre determinadas situaciones de emergencia que requiera medidas de protección.
- Facilitar la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

Requisitos de utilización de las señales:

- Se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo en general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación en general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes. Las señales se mantendrán permanentemente limpias.
- Se ubicarán en el lugar más idóneo, de manera que no estorben.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Se intentará cambiar la ubicación de la señales, mensualmente como mínimo, para garantizar su máxima eficacia y evitar que sean ignoradas al integrarse en el “paisaje habitual de la obra”.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que la justifica, y permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario pero no convenga su retirada (por necesidades posteriores u otra causa).

- La Cuadrilla de seguridad se ocupará del mantenimiento y limpieza de las señales, para mantener su eficacia.
- Las señales de seguridad se pueden complementarse con otras auxiliares que contengan un texto que proporcione información complementaria. Serán rectangulares, tendrán la misma dimensión máxima que la señal que acompañan y se colocarán debajo de ellas.

La "literatura" de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud, en combinación con el Pliego de Condiciones, define lo necesario para el uso de esta señalización.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de la señalización.

6.3.1. Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada que recuerde en todo momento y a todas las personas presentes en la obra, los riesgos existentes; dicha señalización se colocará en sitio visible.

- Señales de advertencia: forma triangular con dibujo negro sobre fondo amarillo:
 - Peligro indeterminado en general Todas las entradas
 - Riesgo de caída a distinto nivel Desniveles superiores a 2 m.
 - Riesgo por presencia de cargas suspendidas Zonas de carga / descarga, radio de acción de ganchos de grúa
 - Maquinaria pesada en movimiento
 - Riesgo de tropezar
 - Riesgo eléctrico Armario eléctrico y similares
 - Peligro de incendio
 - Materiales inflamables
- Señales de prohibición: forma circular con dibujo negro en fondo blanco, con bordes y banda rojos.
 - Entrada prohibida a toda persona ajena a la obra o Todas las entradas
 - Entrada prohibida a personas no autorizadas
 - Prohibido permanecer bajo las cargas suspendidas Todas las entradas
 - Prohibido pasar a peatones Todas las entradas para vehículos
 - Prohibido circular a más de 20 Km/h Todas las entradas para vehículos
 - Prohibido fumar y encender fuegos (llamas desnudas) Zonas con riesgo de incendio o explosión
 - Prohibido apagar con agua Zonas de riesgo eléctrico, químico
- Señales de obligación: forma circular con dibujo blanco en fondo azul.
 - Protección obligatoria de la cabeza casco Todas las entradas para peatones
 - Protección obligatoria de los pies calzado de seguridad Todas las entradas para

peatones

- Protección obligatoria de la cara pantalla
- Protección obligatoria de la vista gafas o pantalla
- Protección obligatoria de las vías respiratorias máscaras
- Protección obligatoria de los oídos protectores auditivos
- Protección obligatoria de las manos guantes
- Protección obligatoria contra caídas arnés
- Otras señales:
- Señal relativa a equipos contra incendios: forma rectangular con dibujo blanco sobre fondo rojo.
 - Localización del extintor. En puertas de locales donde se ubican
- Señal de información: forma rectangular con fondo verde o azul.
 - Localización del equipo de primeros auxilios: botiquín. En puerta de local donde se ubica
 - Carteles de avisos: de peligro, precaución, instrucciones de seguridad o informativos (mantenga limpia la obra...) u otros Donde convenga
- Además de las señales, pueden utilizarse otros instrumentos para informar a los trabajadores de los riesgos presentes, protecciones necesarias:
 - Balizamientos mediante banderolas.
 - Cintas o bandas de advertencia de peligro y barreras móviles. Ej.: zonas con riesgos de caída por desniveles, caída de objetos, golpes o choques, se delimitará el perímetro con cinta de balizamiento reflectante a franjas rojas y blancas (o amarillas y negras) sobre redondos de acero de 20 mm. de diámetro, según R.D. 485/97.
 - Timbres, sirenas, bocinas y asimilables
 - Pintura de riesgo permanente: bandas alternadas oblicuas amarillas sobre fondo negro, de la misma anchura e inclinadas 60º respecto a la horizontal.

6.3.2. Señalización vial

Se emplea en cuando los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra debido a la presencia o vecindad del tráfico rodado; en consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

Las señales necesarias en el transcurso de la obra son las siguientes:

- Barrera de seguridad: bionda. TD-2.
- Entrada prohibida: TR-101. 120 cm. de diámetro.
- Velocidad máxima: TR-301. 120 cm. de diámetro.

- STOP: 120 cm. de diámetro.
- Salida de camiones: 120 cm. de diámetro.

7. NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

La Ley 54/2003 añade un nuevo apartado 23 en el artículo 12 de la Ley de infracciones y sanciones en el orden social con la siguiente redacción:

“En el ámbito de aplicación del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

- a) Incumplir la obligación de elaborar el Plan de seguridad y Salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la narrativa de Prevención de Riesgos Laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puesto de trabajo.*
- b) Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.”*

Debido a esto, todos los trabajos, máquinas, equipos, protecciones, etc. contemplados en el Plan serán susceptibles de ser sometidos a inspección interna de seguridad por parte de la Dirección Facultativa o del Comité de Seguridad, a fin de comprobar el conocimiento y la correcta puesta en práctica de la seguridad.

7.1. Planificación – Organización de los trabajos

Cada empresa contratista tendrá al menos una reunión semanal, en su caseta-oficina de obra, con los encargados de sus diferentes subcontratas, a fin de determinar las zonas de trabajo asignadas a cada empresa, verificándose que no se van a producir interferencias por la realización de dichos trabajos (se prohíben los trabajos a distinto nivel sin una protección colectiva eficaz, realizar trabajos en caliente en zonas en las que se esté pintado, etc.).

En estas reuniones, las diferentes subcontratas y su empresa contratista se mantendrán informados recíprocamente de los riesgos de los trabajos que vayan a realizar y de las medidas preventivas a adoptar para su minimización. En especial se informarán de aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de actividades en una misma zona de trabajo, así como la de las situaciones de emergencia que se puedan producir durante la realización de los trabajos.

En caso de detectarse en esta reunión algún tipo de interferencia con otras contratas o subcontratas, el Jefe de Obra comunicará el hecho inmediatamente al Coordinador de Seguridad, a fin de priorizar los trabajos de forma adecuada. En su ausencia serán los Recursos Preventivos quienes asuman esta responsabilidad.

7.2. Control del nivel de seguridad y salud de la obra

Se exige la presencia de un Encargado de Seguridad (que puede ser el Jefe de obra o el Encargado de la obra) que se incluye como parte integrante de la Cuadrilla de Seguridad; dicha

Cuadrilla estará integrada como mínimo por un miembro de cada una de las empresas Contratistas y se encargará de mantener las protecciones de Seguridad.

El sistema recomendado para valorar el grado de cumplimiento de lo dispuesto en dicho Plan, es por medio de "listas o fichas de seguimiento y control" capaces de evaluar el grado de seguridad de la obra para cada actividad, máquina, equipo y protección elegida (específicas para cada caso). Las listas serán cumplimentadas por el Recurso Preventivo del Contratista adjudicatario o, en su ausencia, por el Encargado de la obra.

Para las protecciones colectivas estas fichas incluirán, como mínimo, los puntos de chequeo, mantenimiento, reparación y sustitución en caso necesario, frecuencia y periodicidad de dicho chequeo, lugar y momento (o fecha) de colocación prevista y real, valoración de su eficacia preventiva real (si es la prevista y es suficiente para eliminar el riesgo), protecciones complementarias adicionales en caso de ser necesarias, etc. Las listas de chequeo del resto de unidades de obra serán similares.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador que los recibe y la conservación en acopio de los equipos de protección individual ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

Para conocer el nivel de seguridad y salud de la obra, de modo que pueda establecerse un seguimiento riguroso, el Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" acorde con su plan de ejecución de la obra.

El seguimiento de las incidencias que se produzcan en las obras se realizará a través de las reuniones de seguridad y rellenando las propias hojas de control de seguridad en obra.

7.3. Archivo documental de la obra

En el archivo documental de la obra se incluirán, como mínimo, los documentos que se indican a continuación:

- ⇒ Libro de incidencias de la obra.
- ⇒ Plan de Seguridad y Salud, actualizado con todos los anejos que se vayan realizando.
- ⇒ Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de las empresas contratistas.
- ⇒ Acta de adhesión del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de las empresas subcontratistas y autónomos (si hay).
- ⇒ Libro de subcontratación (si hay).
- ⇒ Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo.
- ⇒ Copia de la Apertura del Centro de Trabajo.
- ⇒ Copia del Seguro de Responsabilidad Civil de cada empresa o trabajador autónomo.
- ⇒ Nombramiento del Recurso Preventivo para la obra y/o de la cuadrilla de seguridad.
- ⇒ Contrato mercantil de empresas subcontratadas.
- ⇒ Cartel con direcciones y teléfonos para caso de accidentes.
- ⇒ TC's de todos los trabajadores de la obra.
- ⇒ Certificado de formación e información a los trabajadores de cada una de las empresas.
- ⇒ Documento de recepción de los elementos de protección individual (EPI's).

- ⇒ Documentos de autorización para el manejo de diversa maquinaria y máquinas herramientas.
- ⇒ Libros de mantenimiento e instrucciones de la maquinaria, herramientas y equipos auxiliares a utilizar.
- ⇒ Garantía de estado, montaje y mantenimiento de las protecciones colectivas (redes horizontales, redes horca, andamios, barandillas...).
- ⇒ Listas de chequeo de la obra, según las fases definidas en el plan de ejecución de la obra.
- ⇒ Las empresas que realicen trabajos con riesgo de caída desde altura presentarán un justificante por el que garantice haber efectuado el reconocimiento médico a todos y cada uno de los trabajadores sometidos a este riesgo y que todos ellos son aptos para el trabajo en altura. Las empresas subcontratistas presentarán al Jefe de Obra el justificante de haber efectuado, previamente a la contratación de cada trabajador, el reconocimiento médico en el que se hará constar si es apto o no para que van a desarrollar. Ídem para los trabajadores que manejen maquinaria.

Para controlar el nivel de seguridad de la obra se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, éstos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

7.4. Formación – Información a los trabajadores

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en el artículo 19 “Formación de los trabajadores”, establece que:

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar concentrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario”.

Por lo tanto, es una obligación empresarial realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. El modo en que debe realizarse esta formación queda reflejado en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

8. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES

Aunque el objetivo global de este Estudio de Seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes; en consecuencia, se considera imprescindible la acción preventiva, pero también es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Las actuaciones previas al accidente incluyen: la realización de un Plan de seguridad y salud (que incluya evaluación de riesgos y planificación preventiva), inspecciones de seguridad,

análisis de trabajo y análisis estadístico. Las actuaciones posteriores al accidente incluyen: la notificación del accidente, su registro y su investigación. En el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

8.1. Medicina Preventiva

Con el fin de evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados cada año, y que exija puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra. Independientemente de lo anterior, si se considerase oportuno podrían hacerse reconocimientos especiales en casos concretos. Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá haber pasado el reconocimiento médico preceptivo según normativa.

Dado el tipo de actividad que se va a desarrollar, se hace imprescindible la vacunación antitetánica de todos los trabajadores, con las dosis de recuerdo que fuesen necesarias.

8.2. Logística de prevención de accidentes laborales

En la caseta se dispondrá, en lugar visible de la obra y conocido por todos los trabajadores, de un cartel con el emplazamiento y teléfono de los distintos Centros Médicos donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como los teléfonos de la Guardia Civil, Policía Local, Bomberos y taxis y el itinerario más adecuado durante las posibles evacuaciones a accidentados. Asimismo se colocarán paneles explicativos con las normas a seguir en caso de distintos tipos de accidentes y normas sobre primeros auxilios y socorrismo. Una copia del mismo se anexará también al Plan de Seguridad y Salud.

La evacuación de accidentados que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias que el Contratista adjudicatario definirá exactamente a través de su Plan de Seguridad y Salud, tal y como se contiene en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

En caso de accidente, deberán cursarse los partes correspondientes para precisar su causa y forma en que se produjo, de este modo se podrán proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Se entregará una copia del citado parte al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución según las condiciones que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

8.3. Maletín- botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no hacen necesaria la dotación de un local-botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines-botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes. El botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo, que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, esta persona lo mantendrá cerrado, pero no bajo llave o candado (para no dificultar el acceso a su material en

caso de urgencia) y en perfecto estado de limpieza, uso y dotación; repondrá inmediatamente el material utilizado, e independientemente de ello, revisará el botiquín mensualmente reponiendo o sustituyendo el material consumido o caducado. Se señalizará tanto el propio botiquín como el acceso al mismo, colocando una señal en el exterior de la caseta donde se encuentra. La persona que atienda habitualmente el botiquín, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada para, en caso de accidente, redactar un parte interno que entregará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud y si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El contenido, características y uso del botiquín quedan definidas por el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto. El contenido del material queda especificado a partir del Anexo VI del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril.

8.4. Prevención de daños a terceros

Se vallará perimetralmente la obra y se señalizará de acuerdo con las características establecidas en el apartado 4.2 de la presente memoria “Descripción general de la obra” y el croquis de vallado. En los accesos para vehículos y para personal a pie se colocará la señalización que indique la limitación de acceso a la obra de personal ajeno, las protecciones personales obligatorias para utilizar en el interior de la obra y señales de prohibición y peligro (indicadas en el apartado correspondiente de la presente memoria y en el plano de señalización de la obra).

9. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO

Todos los edificios deben someterse, con carácter obligatorio, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento; así se desprende de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, en la que aparecen por primera vez como agentes de la edificación “los propietarios y usuarios”, que tienen la obligación de “conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento”. En el artículo 3 se indica que “los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad”. Otras disposiciones de las diferentes Comunidades Autónomas indican, en términos similares, que los edificios deben conservarse en perfecto estado de habitabilidad o explotación.

Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento de un edificio, según la normativa actual, deberán formar parte del Libro del Edificio.

Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- Seguridad y Salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del R.D. 1627/1997, se describen a continuación las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas

condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

La experiencia demuestra que los riesgos de ejecución de las operaciones de reparación, inspección, revisiones periódicas, conservación y mantenimiento, son muy similares a los que se presentan durante el proceso constructivo, por lo que se remite al epígrafe correspondiente desarrollado en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en los que se describen los riesgos específicos de cada unidad de obra. Igualmente se deberán adoptar similares medidas preventivas, de protección colectiva e individual que las descritas para la fase de construcción de elementos similares, salvo que la propiedad y usuario puedan disponer una mejor opción, aconsejados por un técnico competente, y deberán observarse todas las Normas de Seguridad que afecten a la operación que se desarrolle. Las tareas anteriormente citadas se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante.

Ha de tenerse en cuenta el riesgo añadido que supone el hecho de que el edificio esté habitado y con las instalaciones en servicio, por lo que las zonas afectadas deberán acotarse y señalizarse convenientemente y se dejarán fuera de servicio las instalaciones de la parte afectada del edificio.

⇒ **Precauciones, cuidados y manutención:**

- Estructura:
 - Precauciones: evitar humedades, no variar las secciones de los elementos estructurales, no variar la hipótesis de carga, no sobrepasar las sobrecargas previstas.
 - Cuidados: vigilar el estado de los materiales, la aparición de grietas, flechas, desplomes u otras anomalías; limpiar los elementos estructurales vistos y comprobar el estado y relleno de juntas.
 - Manutención: material de relleno de juntas y limpieza.
- Cerramientos:
 - Precauciones: no fijar elementos ni cargar o transmitir empujes sobre el cerramiento, evitar humedades, no efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento, no abrir huecos en el cerramiento.
 - Cuidados: vigilar el estado de los materiales, la aparición de grietas, desplomes u otras anomalías; limpiar las fachadas y comprobar el estado de relleno de juntas y material de sellado.
 - Manutención: material de relleno de juntas, material de sellado y limpieza.
- Cubiertas:
 - Precauciones: no cambiar las características formales, modificar las solicitaciones ni sobrepasar las sobrecargas previstas; no situar elementos que dificulten el normal desagüe de la cubierta ni recibir elementos que perforen la impermeabilización.

- Cuidados: comprobar los faldones y limatesas, limpiar periódicamente canalones, cazoletas y sumideros, vigilar el estado de los materiales, inspeccionar los pavimentos, baberos y vierteaguas y comprobar el estado de relleno de juntas.
- Manutención: material de relleno de juntas y limpieza.
- Operaciones en instalaciones:
 - Precauciones: señalar los cuadros de mando y maniobra con cartel que advierta que se encuentran en reparación.
 - Cuidados: únicamente podrá actuar sobre la instalación eléctrica un instalador autorizado.

⇒ **Relación de previsibles trabajos posteriores:**

- Limpieza y reparación del saneamiento, tuberías, arquetas, pozos.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas exteriores e interiores, principalmente sus elementos singulares.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas inclinadas: filtraciones de agua, limas, canalones, bajantes, etc.
- Mantenimiento de instalaciones en fachadas y cubiertas, especialmente inclinadas.
- Mantenimiento y reposición de lámparas.
- Mantenimiento de instalaciones en el interior del edificio, cuarto de máquinas, etc.
- Sustitución de elementos pesados.
- Trabajos puntuales de pintura a lugares de difícil acceso (por altura o situación) con acopio excesivo de materiales inflamables.
- Reparación de las instalaciones de electricidad.

Para toda obra de reforma, reparación, mantenimiento o conservación, la propiedad deberá encargar un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, en su caso, a un Técnico competente que deberá contemplar las medidas de seguridad en el trabajo a realizar. Asimismo, la propiedad encargará el mantenimiento del edificio según un plan que, preferiblemente, deberá ser desarrollado por un técnico y obtendrá las licencias correspondientes para la realización de las obras.

⇒ **Riesgos laborales que pueden aparecer:**

- El riesgo debido a la simultaneidad de cualquiera de las obras descritas o otras que se ejecuten, y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopio de material, escombros, montaje de andamios auxiliares, etc. en las zonas de actuación de las obras o producción excesiva de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento: caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. Hundimiento de las paredes de pozos.
- En fachadas: caída en altura con riesgo grave. Golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
- En cubiertas inclinadas: caídas en altura con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielo en la cubierta.
- En trabajos de pintura de difícil acceso: caídas por colocación defectuosa de los andamios o escaleras. Incendios por acopio no protegido de materiales inflamables.

- En trabajos de instalaciones generales: explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados. Caída de personas en altura o de objetos por debajo del nivel de trabajo.

⇒ **Previsiones técnicas para su control y reducción:**

- Antes de iniciar cualquier trabajo se deberán acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen, las zonas de carga, descarga, acopio de materiales, con peligro de caída de objetos y limpieza de escombros. Se habilitarán vías de circulación seguras para los usuarios.
- En trabajos de saneamiento, previamente a la bajada a pozos, se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas, dotando al personal, que siempre será especializado, de los equipos de protección individual adecuados. Trabajar siempre al menos dos personas en el mismo tajo. En caso de peligro de hundimiento de las paredes se entibará.
- En tajos de fachadas y cubiertas inclinadas: colocación de andamios tubulares seguros, con plataformas en todos los niveles, escalera interior, barandilla superior sobresaliendo un metro el nivel superior y tapado con malla calada no resistente al viento. Únicamente en casos puntuales de pequeña duración y difícil colocación de éstos, se admitirá el cuelgue mediante arnés de seguridad anti-caída con absorbedor de energía, con el arnés sujeto a un gancho de anclaje firmemente anclado a la estructura (u otro punto fuerte); dichos anclajes serán sistemas homologados, deberán ser revisados antes de uso y tener certificado de garantía de funcionamiento.
- Los acristalamientos de zonas bajas de miradores serán de vidrio laminar o armado, para evitar la caída de trozos a la vía pública en caso de rotura. Para el manejo de vidrios se utilizarán guantes adecuados.
- Extintores homologados y con contrato de mantenimiento en todos los acopios de materiales inflamables.

⇒ **Informaciones útiles para los usuarios:**

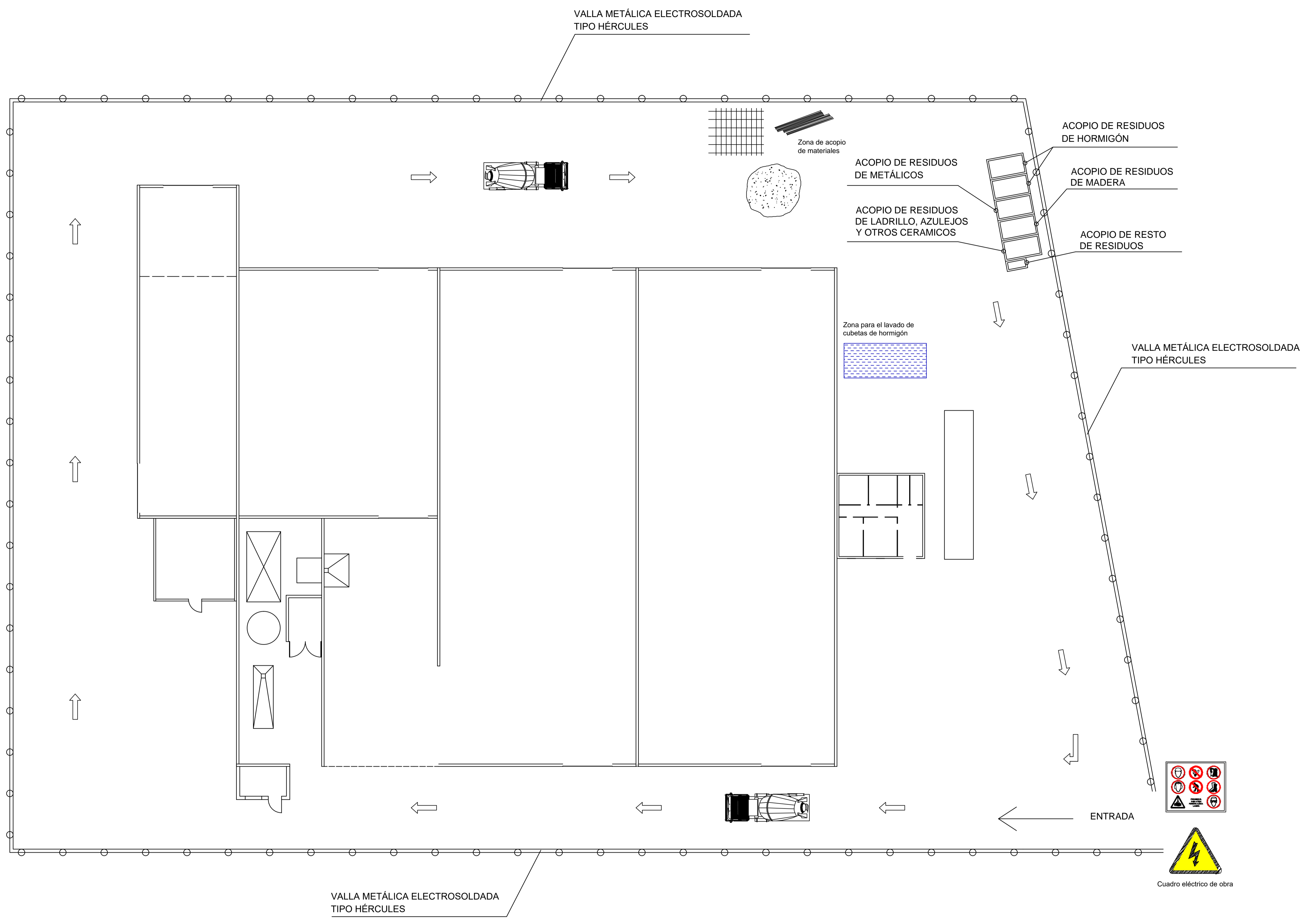
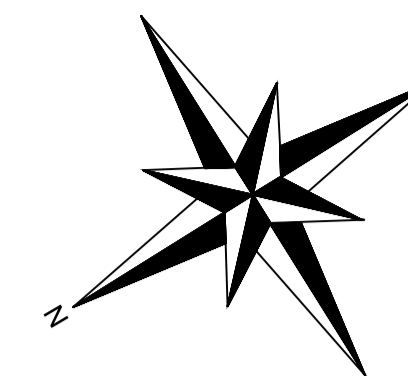
Especial mención requieren los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de electricidad, climatización y aire comprimido en servicio, trabajos que deberán ser supervisados por un Técnico titulado y realizados por una empresa e instaladores autorizados. En estos trabajos los riesgos más importantes son: inflamaciones y explosiones e intoxicaciones y contaminaciones. Para paliar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas:

- Inflamación y explosión: antes de iniciar los trabajos, el contratista debe informarse de la situación de las canalizaciones de saneamiento, electricidad, que serán convenientemente señalizadas y protegidas por los medios adecuados. Se establecerá un programa claro que facilite el movimiento ordenado del personal, medios de trabajo y materiales. En todo caso, es necesario tener en cuenta que los riesgos de explosión se incrementan con la presencia de cloacas, conductos de electricidad y canalizaciones de gas.
- Intoxicaciones, asfixia y contaminación: se presentan con la concentración de aguas residuales; ante la sospecha de un riesgo de este tipo debe contarse con los servicios especializados de detección de los agentes contaminantes y realizar una limpieza profunda antes de iniciar los trabajos.
- Todos los trabajos de saneamiento deberá realizarlos un pocero profesional, con licencia fiscal vigente y epígrafe mínimo de aguas, pozos y minas, nº 5026.
- Como caso aparte se destaca el mantenimiento de la maquinaria instalada, para la cual, en cuanto al análisis de riesgos y forma de mantenimiento me remito a las instrucciones del fabricante de la misma y a su montador.

En León a Diciembre de 2018

Fdo: Arturo García González

PLANOS



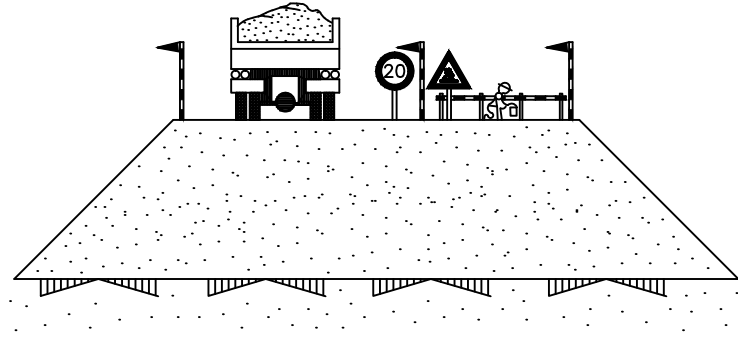
UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO DE	DISTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
ESCALA	1:250	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE-2018	firmado	1



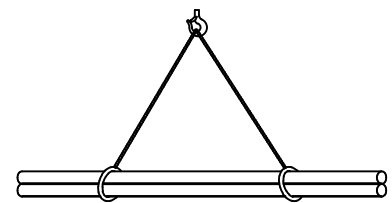
LIMITACION VELOCIDAD



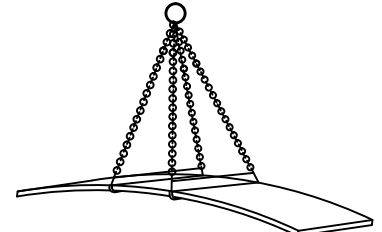
HOMBRE TRABAJANDO



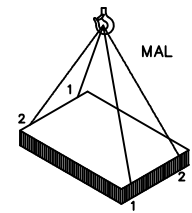
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



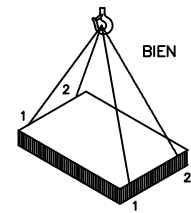
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



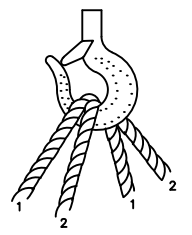
PLANCHA LARGA



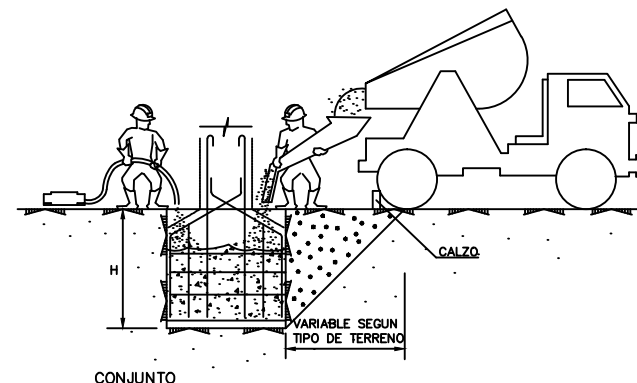
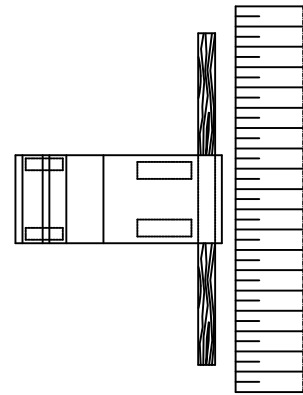
MAL



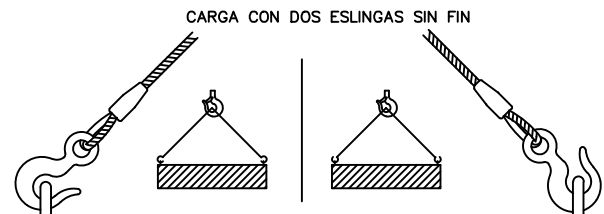
BIEN



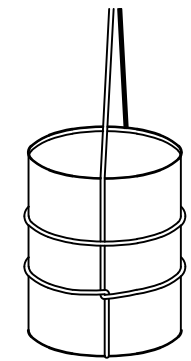
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



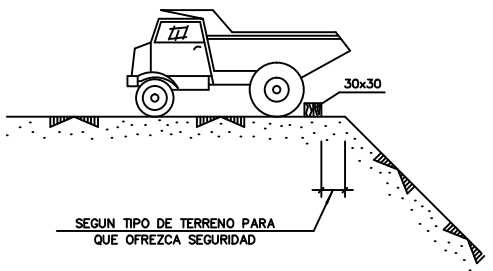
CONJUNTO



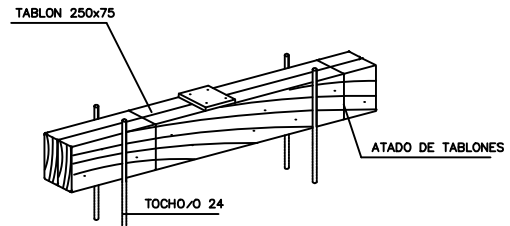
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



AMARRE DE BIDONES



SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD



TABLON 250x75

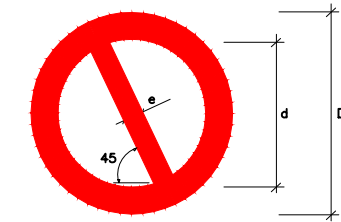
ATADO DE TABLONES

TOCHO/O 24

UNIVERSIDAD DE LEÓN			
ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	PROTECCIONES COLECTIVAS. TOPES Y CARGAS		
ESCALA	S/E	El alumno: Arturo García González firmado	Plano N°
FECHA	DICIEMBRE 2018		2

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION

SEÑAL						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)

BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)






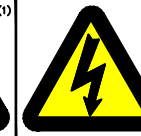



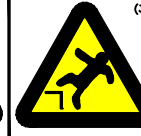


SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

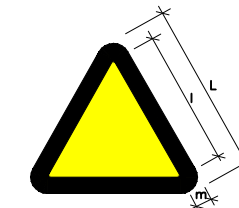
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A GOTAS SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO SOBRE DE LA PUBLICACION 418 DE LA CEN-UNE 20-527/1)
SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)

BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)

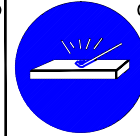
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

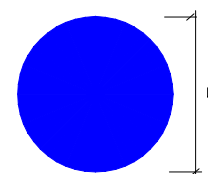
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

DIMENSIONES (mm)	
D	
594	
420	
297	
210	
148	
105	

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



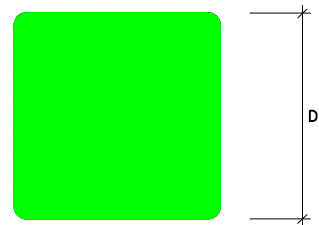
COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SEÑALIZACIÓN. ADVERTENCIA Y OBLIGACIÓN		
ESCALA	S/E	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	3

SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

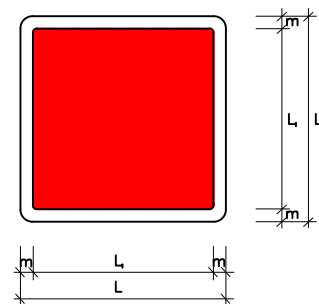


COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:
 (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION



COLOR DE FONDO: ROJO
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
 REBORDE: BLANCO

SEÑAL					
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

DIMENSIONES EN mm.		
L	L	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EN EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES. NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE SEÑALAN A CONTINUACION

1 LEVANTAR LA CARGA 2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA 3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE 4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE 5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA 6 BAJAR LA CARGA 7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE 8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA 9 BAJAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE 10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA

11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO 12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA 13 SACAR PLUMA 14 METER PLUMA 15 PARAR

UNIVERSIDAD DE LEÓN ESCUELA SUPERIOR Y TÉCNICA DE INGENIERÍA AGRARIA			
TÍTULO PROYECTO	NAVES DE ALMACENAMIENTO DESTINADAS A UN SECADERO DE MAÍZ, CON UN VOLUMEN DE 30000 T/AÑO EN EL T.M. DE LAGUNA DE NEGRILLOS (LEÓN)		
PLANO	SEÑALIZACIÓN. SALVAMENTO Y MANIOBRA		
ESCALA	S/E	El alumno: Arturo García González	Plano Nº
FECHA	DICIEMBRE 2018	firmado	4

PLIEGO DE
CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	OBJETIVOS DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
2.	LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.....	1
3.	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES: CONDICIONES TÉCNICAS.....	8
4.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	9
4.1.	CONDICIONES GENERALES.....	9
4.2.	CONDICIONES TÉCNICAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y USO.....	10
4.2.1.	Redes.....	11
4.2.1.1.	Redes tipo “toldo” y redes de mesa.....	11
4.2.2.	Barandillas.....	12
4.2.2.1.	Barandillas tubulares sobre pies derechos: por hinca o aprieto tipo carpintero.....	13
4.2.2.2.	Barandillas de red tensa tipo tenis sobre pies derechos: por hinca o aprieto tipo carpintero.....	14
4.2.3.	Pasarelas de seguridad de madera con barandillas.....	15
4.2.3.1.	Oclusión por medio de una tapa de madera.....	15
4.2.4.	Líneas de vida.....	16
4.2.4.1.	Cables fiadores para cinturones de seguridad.....	16
4.2.5.	Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.....	17
4.2.6.	Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas.....	17
4.2.7.	Eslinga de seguridad.....	17
4.2.8.	Instalación eléctrica provisional de la obra.....	18
4.2.8.1.	Interruptores diferenciales de 30 y de 300 miliamperios.....	18
4.2.8.2.	Red de toma de tierra normalizada (montaje / mantenimiento).....	18
4.2.9.	Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes).....	19
5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	19
5.1.	CONDICIONES GENERALES.....	19
5.2.	CONDICIONES TÉCNICAS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN.....	22
5.2.1.	Trajes de trabajo.....	22
5.2.1.1.	Mono o buzo de algodón.....	22
5.2.1.2.	Traje impermeable de PVC, a base de chaquetilla y pantalón.....	23
5.2.2.	Cascos de seguridad.....	23

5.2.2.1.	Casco de seguridad clase "N"	23
5.2.2.2.	Casco de seguridad clase "N" con pantalla de protección de radiación de soldaduras y oxicorte, "yelmo de soldador".	24
5.2.3.	Gafas, pantallas y asimilables.	24
5.2.3.1.	Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.....	24
5.2.3.2.	Gafas de seguridad, protección contra radiaciones de soldadura y oxicorte.	25
5.2.3.3.	Filtro neutro, protección contra impactos para pantalla/gafas de soldador.	25
5.2.3.4.	Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.....	26
5.2.4.	Protectores auditivos.	26
5.2.5.	Equipos personales de protección de las vías respiratorias.	26
5.2.5.1.	Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.....	27
5.2.5.2.	Filtro para mascarilla contra la pintura.....	27
5.2.6.	Guantes.	27
5.2.6.1.	Guantes o manoplas de cuero flor.....	28
5.2.6.2.	Guantes de cuero flor y loneta.	28
5.2.6.3.	Guantes de loneta de algodón impermeabilizados.....	28
5.2.6.4.	Guantes de goma o de PVC.....	29
5.2.6.5.	Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios.	29
5.2.7.	Manguitos de cuero flor.....	29
5.2.8.	Botas de seguridad.....	30
5.2.8.1.	Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.....	30
5.2.8.2.	Botas de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.	30
5.2.8.3.	Botas de seguridad de PVC de media caña.....	31
5.2.9.	Polainas de cuero flor.....	31
5.2.9.1.	Polainas de seguridad fabricado en cuero flor.	31
5.2.10.	Cinturones y sus complementos.	32
5.2.10.1.	Cinturón portaherramientas.....	32
5.2.10.2.	Cinturón de seguridad para los trabajos en altura. Condiciones generales:.....	32
5.2.10.3.	Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1".	33
5.2.11.	Fajas.....	33
5.2.11.1.	Faja de protección contra las vibraciones	33
5.2.12.	Mandiles.....	34
5.2.12.1.	Mandil de seguridad fabricado en cuero.....	34
5.2.12.2.	Mandil impermeable fabricado en "PVC"	34

6.	MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.	34
6.1.	CONDICIONES GENERALES.	34
6.2.	CONDICIONES TÉCNICAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y USO.	35
6.2.1.	Andamio metálico tubular apoyado.	36
6.2.2.	Escaleras de mano.....	36
7.	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.	37
7.1.	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.	37
7.1.1.	Señalización vial	39
8.	INCENDIOS EN LA OBRA: CONDICIONES TÉCNICAS PARA SU PREVENCIÓN.	41
9.	RIESGOS HIGIÉNICOS: DETECCIÓN Y MEDICIONES DE SEGURIDAD.....	43
10.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.	43
10.1.	GESIÓN DEL RIESGO	43
10.2.	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.....	44
10.2.1.	Parte de deficiencias.	44
10.3.	ARCHIVO DOCUMENTAL DE LA OBRA.....	45
10.4.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.....	46
10.5.	CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	48
10.6.	AUTORIZACIÓN AL USO DE MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.	49
11.	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES.	49
11.1.	MEDICINA PREVENTIVA.	49
11.2.	LOGÍSTICA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES.....	49
11.2.1.	Riesgo grave e inminente. Paralización de los trabajos.....	49
11.2.2.	Actuaciones en caso de accidente.	50
11.2.3.	Obligaciones del contratista adjudicatario.	53
11.2.4.	Investigación de accidentes.	55
11.2.5.	Parte de accidente.	56
11.2.6.	Datos estadísticos para el control de riesgo de accidente.	57
11.3.	MALETÍN –BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	58

12.	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES.....	59
12.1.	PERSONAL DE PREVENCIÓN: PERFIL HUMANO Y RESPONSABILIDADES.	59
12.1.1.	Comisión de Seguridad en obra	60
12.1.2.	Técnico de seguridad o Responsable de seguridad.	61
12.1.3.	Representante de seguridad de las empresas subcontratistas.....	62
12.1.4.	Recurso preventivo	63
12.1.5.	Cuadrilla de seguridad.....	65
12.2.	OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PARTES IMPLICADAS	65
12.2.1.	Obligaciones del contratista adjudicatario	66
12.2.2.	Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (art. 11 del R.D. 1627/1997)	70
12.2.3.	Obligaciones de los trabajadores autónomos (art. 12 del R.D. 1627/1997)	71
12.2.4.	Obligaciones de los trabajadores en materia de P.R.L.	72
12.2.5.	Concurrencia de varias empresas en un mismo centro de trabajo.	73
13.	LIBRO DE INCIDENCIAS, LIBRO DE ÓRDENES Y LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.....	74
13.1.	LIBRO DE INDICENCIAS.....	74
13.2.	LIBRO DE ÓRDENES	75
13.3.	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.....	75
14.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	76
14.1.	REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PLAN.....	76
14.2.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS EN EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	77
15.	NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN.	78
16.	SEGUROS.	79
17.	PRESENCIA DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO EN EL ÁMBITO DE SEGURIDAD Y SALUD A LA OBRA.....	79

1. OBJETIVOS DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Proyecto de Ejecución para la realización de la obra "Secadero alimentado con residuos agrarios y forestales" según el proyecto redactado por el Ingeniero Agrónomo D. Nicolás Román Sánchez. Es un documento contractual de esta obra que tiene por objetos:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.
- Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA.

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia.

- **REAL DECRETO 1627/1997** de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción (B.O.E. de 25-10-97). Deroga los R.D. 555/86 y 84/90, sobre Estudios de Seguridad e Higiene y Planes de Seguridad e Higiene en las obras de construcción.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre -disposición final segunda- (B.O.E. nº 274 de 13-11-04).

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo -artículo segundo- (B.O.E. nº 127, de 29-05-06).
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto -disposición final tercera-
- REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo - artículo tercero y disposición derogatoria única- (B.O.E. nº 71, de 23-03-10).
- **LEY 31/1995 de 8 de noviembre**, Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10-11-95). Promueve la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
Modificada por:
 - LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
 - LEY 54/2003 de 12 de diciembre, reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 298 de 12-12-2003).
 - R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (B.O.E. nº 27 de 31-01-04). Corrección de errores en el B.O.E. nº 60, de 10-03-04.
 - LEY 25/2009, de 22 de diciembre (B.O.E. de 23-12-2009).
- DECRETO de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores (B.O.E. de 26 de agosto de 1957) (derogada en lo relativo al trabajo de mujeres por la Ley 31/1995).
- CONVENIO 127 DE LA OIT, de 7 de junio de 1967, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Adoptado el 28 de junio de 1967 y ratificado por España el 7 de junio de 1969.
- ORDEN MINISTERIAL de 28 de agosto de 1970, Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica” (B.O.E. de 5 al 9-9-70, secciones 3, 13 y 14; con especial atención a art. 165 a 176: disposiciones generales; art. 183 a 291: construcción general; art. 334 a 341: higiene en el trabajo. En vigor desde el art. 165 hasta el 344. Vigente el capítulo 6 del título II). Corrección de errores B.O.E. 17-10-70.
Modificado por:
 - Orden 27-7-73. Interpretación de varios artículos Orden 21-11-70 (B.O.E. 28-11-70). Interpretación de varios artículos Resolución 24-11-70 (B.O.E. 5-12-70).
 - Orden de 22-3-72 (B.O.E. 31-3-72).
- INSTRUMENTO DE RATIFICACIÓN, de 29 de abril de 1980, de la Carta Social Europea, hecha en Turín el 18 de octubre de 1961.
- ORDEN de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
Anexo modificado por:
 - Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (B.O.E. nº 279, de 21-11-02). Corrección de errores en el B.O.E. nº 33, de 07-02-03.

- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002 de la subsecretaría por al que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo aprobados por la Orden TAS/2926/20002, de 19 de noviembre.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificado por:

- Orden ministerial de 16 de mayo de 1994 (B.O.E. 01-06-1994)
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero: por el que se modifica [...] el Real Decreto 1407/1992 (B.O.E. 08-03-1995).
- Orden ministerial de 20 de febrero de 1997 (B.O.E. 06-03-1997).
- LEY 1/1995 de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Modificada por:

- LEY 33/2002, de 5 de julio, de modificación del artículo 28 del texto refundido de la Ley Estatuto de los Trabajadores [...] (B.O.E. nº 161, de 06-07-02).
- REAL DECRETO 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.
- REAL DECRETO 2370/1996 de 18 de noviembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria "MIE-AEM4" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Grúas móviles autopropulsadas. (B.O.E. de 24-12-96). Esta ITC cubre el vacío normativo para las grúas móviles autopropulsadas comercializadas antes del 1-1-93 y no afectadas por la directiva de máquinas.

Modificado por:

- REAL DECRETO 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (B.O.E. de 17 de julio).
- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. nº 27 de 31-01-97). Como desarrollo del Art. 6 de la Ley 31/95, establece las bases para la evaluación de riesgos y para la habilitación de recursos para desarrollar la actividad preventiva en la empresa. ORDEN de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Modificado por:

- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 [...].
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 [...].
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, [...] (B.O.E. nº 71, de 23-03-10).
- REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. nº 97 de 23-04-97).
- REAL DECRETO 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. nº 97 de 23-04-97). En aplicación de la Ley 31/95 de 8-11-95.
- REAL DECRETO 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. (B.O.E. nº 97 de 23-04-97).

- REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. de 12-6-97, rectificado en el B.O.E. de 18 de julio).

- REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo". (B.O.E. de 07-08-97).

Modificado por:

- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O.E. nº 274 de 13-11-04).

- LEY 42/1997 de 14 de noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Modificado por:

- LEY 25/2009, de 22 de diciembre [...] (B.O.E. de 23-12-2009).

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Modificado por:

- ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988 [...] (B.O.E. nº 298, de 14-12-06).

- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000 de 4 de agosto, texto refundido sobre infracciones y sanciones de orden social.

Modificado por:

- REAL DECRETO 306/2007 de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones de Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

- REAL DECRETO 597/2007 de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Corrección de erratas en el B.O.E. nº 129, de 30-05-01.

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. nº 148 de 21 de junio).

- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Modificado por:

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el 212/2002 [...] (B.O.E. nº 104, de 04-05-06).

- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. nº 276, de 18-11-03). Desarrollado en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (B.O.E. nº 301, de 17-12-05).

- REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno (B.O.E. nº 139, de 11-06-2005).
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (B.O.E. de 05-11-05).
- REAL DECRETO 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (B.O.E. nº 60 11-03-06). Corrección de erratas en el B.O.E. nº 62, de 14-03-06. Corrección de errores en el B.O.E. nº 71, de 24-03-06.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (B.O.E. nº 74, de 28-03-06).
- RESOLUCIÓN de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (B.O.E. nº 93, de 19-04-06). Corrección de errores en la Resolución de 11 de abril de 2006 (B.O.E. nº 99, de 26-04-06).
- ORDEN TAS/3623/20006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (B.O.E. nº 246, de 11-10-2008).
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladoras de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. nº 250, de 19-10-2006).
 - REAL DECRETO 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de subcontratación en el sector de la construcción.
Modificado por:
 - REAL DECRETO 327/2010, de 19 de marzo (B.O.E. nº 71, de 23-03-10).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (B.O.E. nº 302, de 19-12-06).
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de residuos (B.O.E. nº 96, de 22-04-1998).
- Convenios Colectivos de la Construcción (y de los distintos sectores afectados), vigentes en la actualidad.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.
- Reglamentos de los Servicios médicos de empresa.

REGLAMENTOS:

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- “Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales – subestaciones y centros e ITC’s” (B.O.E. de 1-12-82).
- REAL DECRETO 2291/1985: de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (sólo vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23; resto derogados por el 1314/1997).
- la Instrucción técnica “MIE-AEM-1” “Reglamento de aparatos de elevación y manutención”, derogada parcialmente a partir de 30 de junio de 1.999 por R.D. 1314/1997, de 1 de agosto.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la LEY 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Modifica los artículos 8, 10, 12, 13.1.a), 16.2, 17, 20 y 22, suprime los artículos 16.3 y 21 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4.
- REAL DECRETO 1495/1991 de 11 de octubre: “Reglamento sobre recipientes a presión simples” (B.O.E. de 15-10-91).
Modificado por:
 - R.D. 2486/94 de 23 de diciembre (B.O.E. de 24-1-1995).
 - REAL DECRETO 1230/1993, de 23 de julio, por el que se aprueba el Anejo C, “Condiciones particulares para el uso comercial”, de la norma básica de la edificación “NBE-CPI/91: “Condiciones de protección contra incendios en los edificios”.
- REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre: “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios” (B.O.E. de 14-12-1993). Como desarrollo de la NBE aprobada por R.D. 279/91, este reglamento establece las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo en caso de incendio sea eficaz.
- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y modifica el Reglamento de Aparatos a Presión (B.O.E. nº 129 de 29-5-1979).
- REAL DECRETO 379/2001 de 6 de abril: “Reglamento de almacenamientos de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias” MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7
- REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto: “Reglamento electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias” (B.O.E. nº 224 de 18-9-2002).
- REAL DECRETO 255/2003 de 28 de febrero: “Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos”. Corrección de errores en el B.O.E. nº 56, de 05-03-04
 - ORDEN PRE/164/2007, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero (B.O.E. nº 29, de 02-02-07).
 - ORDEN PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero (B.O.E. nº 138, de 09-06-07).
- ITC-MIE-AP-05: Botellas Extintores de incendios.
ITC-MIE-AP-07: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- ORDEN TIN 1070/2010, de 19 de abril, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (B.O.E. nº 106 de 0105-10).

- REAL DECRETO Reglamentos referidos a ITC's* y sus modificaciones hasta la fecha en cada caso.

NORMAS TECNICAS REGLAMENTARIAS:

Se considerarán incluidas las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) emanadas, en su caso, de cada texto normativo

- "Cascos de seguridad no metálicos" (B.O.E. 30-12-1974).
- "Protectores auditivos" (B.O.E. 1-9-1975).
- "Pantallas para soldadores" (B.O.E. 2-9-1975).
- "Guantes aislantes de la electricidad" (B.O.E. 3-9-1975).
- "Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos" (B.O.E. 12-2-1980).
- "Bota impermeable de agua y a la humedad" (B.O.E. 22-12-1981).
- "Plantillas de protección frente a riesgos de perforación" (B.O.E. 13-10-1981).
- "Equipos de protección personal de vías respiratorias" (B.O.E. 6-9-1975).
- "Filtros mecánicos" (B.O.E. 8-9-1975).
- "Adaptadores faciales" (B.O.E. 6-9-1975).
- "Mascarillas auto-filtrantes" (B.O.E. 9-9-1975).
- "Cinturones de seguridad" (B.O.E. 13-7-1977).
- "Gafas de montura universal de protección contra impactos" (B.O.E. 17-8-1978).
- "Oculares de protección contra impactos" (B.O.E. 9-9-1978).
- "Oculares filtrantes para pantallas para soldadores" (B.O.E. 7-2-1979).
- "Cinturones de sujeción" (B.O.E. 2-9-1977).
- "Cinturones de suspensión" (B.O.E. 16-3-1981).
- "Cinturones de caída" (B.O.E. 17-3-1981).
- "Dispositivos anticaída" (B.O.E. 14-12-1981).
- "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión" (B.O.E. 10-10-1981).

Normas UNE-EN sobre medios de protección personal y colectiva:

Las normas UNE específicas para cada equipo de trabajo, protección individual o colectiva, medio auxiliar, etc. empleado en esta obra.

- "Ropas de protección. Requisitos generales" UNE-EN 340: 2.004.
- "E.P.I. contra caídas de altura. Dispositivos de descenso" UNE-EN 341 de 22-5-97 AENOR (B.O.E. 23-6-97).
- "E.P.I. contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado" EN 365.
- "E.P.I. contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas" EN 363.
- "Especificaciones para calzado de seguridad, uso profesional" UNE-EN 345/A1 de 20-10-97 AENOR (B.O.E. 7-11-97).
- "Especificaciones para calzado de protección, uso profesional" UNE-EN 346/A1 de 20-10-97 AENOR (B.O.E. 7-11-97).

- "Especificaciones para calzado de trabajo, uso profesional" UNE-EN 347/A1 de 20-10-97 AENOR (B.O.E. 7-11-97).

GUÍAS PARA LA ELECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE:

- "Dispositivos personales para operaciones de elevación y descenso" NTP 300/1993.
- "Cinturones de seguridad: guías para su elección, uso y mantenimiento" NTP 301/1993; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES: CONDICIONES TÉCNICAS

Se considera unidad de obra de seguridad la recepción, instalación, mantenimiento y retirada de los módulos metálicos utilizados como instalaciones provisionales para los trabajadores, así como la demolición de la solera de cimentación.

Materiales:

- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "portland".
- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual (se han previsto en la opción de alquiler mensual), conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Estarán dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas serán de las de tipo rasgado, a 50 cm. sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones:

- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo de la Memoria. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magneto-térmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Acometidas:

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este Estudio de Seguridad y Salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

Acometidas de energía eléctrica y de agua potable:

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

4. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

4.1. Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva necesarios para la construcción de un Secadero alimentado con residuos agrarios y forestales. Estos dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán con anterioridad a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra cumplan, además, las siguientes condiciones generales:

- El Plan de Seguridad y Salud respetará fidedignamente las protecciones colectivas previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud y representadas en los Planos, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.
- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud requieren, para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio real en la obra, con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación y disponibles para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje (según lo previsto en el Plan de ejecución de obra). El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra" la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
- En cualquier caso, el contratista avisará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución cuando vaya a colocar las protecciones colectivas, para que éste pueda examinarlas y comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito se aplicará a los componentes de madera.
- Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando en algún elemento se produzca un deterioro más rápido de lo previsto o haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, dicho elemento será desechado y se repondrá inmediatamente, independientemente de cualquier otro factor.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido iniciar un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Se revisarán diariamente antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlas y se dedicará mano de obra al mantenimiento y reposición de los elementos de protección colectiva. No

obstante, se advertirá a los operarios para que comprueben las medidas de protección que afecten a sus puestos de trabajo y, en caso de no encontrarse en condiciones, se requieran su reparación o sustitución.

- Será desmontada de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real (independientemente de la duración prevista o la fecha de entrega); se sustituirá el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. Del mismo modo se actuará con el equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente): será desechado y repuesto al momento.
- Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud y deberá quedar constancia de las variaciones en el Libro de Incidencias de la obra
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, de las empresas de la propiedad, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la propiedad de la obra, según las cláusulas de penalización del Contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.
- Un equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.2. Condiciones técnicas y normas de instalación y uso

Dentro del apartado correspondiente de cada una de las protecciones colectivas, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento para los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario recogerá obligatoriamente, en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica

composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación. Los medios de protección colectiva serán revisados antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos. Se dedicará mano de obra a su mantenimiento y reposición.

4.2.1. Redes

Especificación técnica general:

Todo el sistema de protección con redes cumplirá los Procedimientos Europeos EN/SO convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

Normas EN/ISO	Normas Une	Título
EN 919	UNE – EN 919: 1996	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.
EN ISO 9001	UNE – EN ISO 9001: 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.
EN ISO 9002	UNE – EN ISO 9002: 1994	Sistemas de Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa.
ISO 554	UNE 7520: 1994	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. Especificaciones.
	UNE EN 1263-1: 2004	Redes de seguridad. Parte 1: requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
	UNE EN 1263-2: 2004	Redes de seguridad. Parte 2: requisitos de seguridad para los límites de instalación.
	NTP-124 del INSHT	Redes de seguridad

Calidad para redes y cuerdas: Serán nuevas, a estrenar. Cada unidad será servida en la obra etiquetada certificada “N-EN” por AENOR cumpliendo la norma UNE-EN 1.263-1; deberá tener el marcado CE y estar dentro de su periodo de validez. Las unidades sin etiquetar y certificar serán rechazadas por la Dirección Facultativa.

4.2.1.1. Redes tipo “toldo” y redes de mesa

Las redes tipo toldo son utilizadas a modo de toldo para cubrir grandes vanos.
Las redes de mesa son utilizadas para cubrir huecos horizontales.

Paños de redes tipo S, formadas por anclajes para la cuerdas de suspensión y las de tracción, anclajes para la inmovilización de sus extremos, paños de red bordeados por una cuerda perimetral tipo K anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Todos los componentes de las redes (incluidas las cuerdas) estarán fabricados con poliamida 6.6 alta tenacidad; cada paño de red y cada cuerda será servida de fábrica etiquetado certificado cumpliendo la norma EN – EN 1.263 – 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

- Paños de red: fabricados en poliamida 6.6 industrial, cumpliendo la norma UNE 81.650.80. Tejidos al cuadro o al rombo de 10x10 cm. como máximo con trencilla de 4,5 mm, de diámetro. Estarán bordeados de una cuerda de diámetro 10 mm, fabricada en idéntica poliamida a la descrita, anudada en las cuatro esquinas del paño de red y enhebrada en las trencillas. Los paños de red a utilizar serán de dimensiones 5X5 m.
- Cuerdas de sustentación: fabricadas en látex de Malasia de diámetro 12 mm., forradas por doble capa de poliamida 6.6 industrial con una resistencia de al menos 30 kN.
- Cables de sustentación: fabricados mediante hilos de acero torcido con un diámetro de 10 cm, dotados de guardacabos en los extremos, sujetos en lazos termosellados.
- Anclajes: fabricados en acero corrugado doblado en frío de 16 mm. de diámetro.
- Mosquetones de sustentación: fabricados en acero timbrado para 500 Kg., con una boca de entrada de 12 mm. como mínimo y dispuestos en el paño de red.
- Cuerdas de tracción y retracción: cuerda de suspensión tipo L con una resistencia a la tracción de al menos 30 kN, dotadas de gaza terminal en uno de sus extremos de al menos 150 mm y en el otro protegida por funda contra los deshilachamientos, fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro 10 mm.

Normas para el montaje de las redes tipo toldo:

- 1º Montar cuerdas fiadoras para amarre de los cinturones de seguridad para los montadores del sistema.
- 2º Replantear, durante la fase de construcción de la estructura, los anclajes perimetrales de sujeción de la base o faldones de la red; colocarlos en la estructura, comprobar la corrección del trabajo realizado y corregir errores.
- 3º Limpiar perfectamente de escombros y medios auxiliares el entorno del hueco.
- 4º Recibir, a un metro de altura como mínimo, los cables de suspensión, pasarlos alrededor de los pilares o por los anclajes dispuestos para ello; tensarlos para evitar flechas.
- 5º Transportar la red al lugar de montaje, abrir el paquete envolvente de la red, comprobar que está etiquetada y certificada "N" por AENOR y extenderlo longitudinalmente junto al lado más pequeño del hueco a cubrir.
- 6º Suspende la red de las cuerdas correspondientes a este lado más pequeño, utilizando los mosquetones con los que viene dotada de fábrica; proseguir con el lado opuesto y montar la continuación los otros dos lados.
- 7º Comprobar la uniformidad del montaje y realizar las correcciones oportunas. Procurar que la red horizontal no esté demasiado tensa, para evitar los rebotes sobre ella con caída al vacío, en caso de accidente.

4.2.2. Barandillas

Especificación técnica general:

Todo el sistema de protección con barandillas cumplirá los procedimientos UNE según el siguiente cuadro:

Normas Une	Título
UNE EN 13374:2004	Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.
NTP-123 del INSHT	Barandillas

Paños de redes tipo S, formadas por anclajes para la cuerdas de suspensión y las de tracción, anclajes para la inmovilización de sus extremos, paños de red bordeados

Normas para los montadores de las barandillas:

A los montadores de las barandillas se les entregará el siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición del Coordinador y, en su caso, de la Autoridad Laboral:

- No improvise el montaje; estudie y replantee el sistema según los planos y las normas que se le suministran.
- En este proyecto el material se abona y se requiere por lo tanto, nuevo, a estrenar. Avise al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado.
- Instale las cuerdas de seguridad en las que debe amarrar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída. Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer a distinto nivel o desde altura mientras instala las barandillas, extreme sus precauciones.
- Transporte a hombro, desde las bateas en las que se han servido en la planta, todos los componentes de la barandilla sin sobrecargarse; intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.
- Los tubos metálicos y la madera son objetos abrasivos, utilice guantes de loneta y cuero para evitar accidentes durante su manejo.
- Instale en su lugar los pies derechos accionando los husillos de inmovilización.

Equipos de protección individual a utilizar durante el montaje:

Para este trabajo y por Seguridad, es obligatorio usar los equipos de protección individual descritos a continuación. Todos los equipos de protección individual deben tener impresa la marca CE que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

- Ropa de trabajo (preferiblemente mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 x 100).
- Casco de seguridad (para evitar los golpes en la cabeza).
- Guantes de loneta y cuero (para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos).
- Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada (para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes).
- Cinturón de seguridad, clase "C" (idóneo para evitar los accidentes de caída durante estas maniobras).

4.2.2.1. Barandillas tubulares sobre pies derechos: por hinca o aprieto tipo carpintero

Calidad: El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.

- Pies derechos por hinca: modelo comercializado de acero de 7 cm. de diámetro, pintado contra la corrosión y tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior. Los soportes serán pies derechos para sujeción por hinca directa en el terreno a golpe de mazo (tapa inferior instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo;

dada la naturaleza del terreno la hincas no será inferior a 30 cm.). Como norma general se colocará un pie derecho cada 3 m.

- Pies derechos por aprieto tipo carpintero: modelo comercializado para sujeción por aprieto tipo carpintero, de acero de 7 cm. de diámetro, pintado contra la corrosión.
- Barandilla: formada por fragmentos tubulares comercializados de acero con un diámetro de 8 cm., pintado contra la corrosión. Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, esta se logrará mediante la utilización de alambre.

La altura de las barras pasamanos será alternativamente: 1 m.; 1,05 m., 1m.; 1,05 m., etc.; medidas sobre la superficie que soporta la barandilla.

La altura de la barra intermedia será alternativamente y en correspondencia con la de mayor y menor altura del pasamanos: 0,60 m., 0,55 m., 0,60 m., 0,55 m., etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla.

- Rodapié: de madera de pino de escuadría 15 a 20 cm. de altura x 3 cm. y 2,5 m. de longitud.

Pies derechos tipo carpintero:

- modelo comercializado metálico para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

4.2.2.2. Barandillas de red tensa tipo tenis sobre pies derechos: por hincas o aprieto tipo carpintero

Especificación técnica:

Red barandilla conseguida con paños de redes tipo S, para ser utilizadas a modo de cierre de lugares sujetos al riesgo de caída desde altura, formadas por pies derechos tubulares hincados en el terreno, anclajes para inmovilización de sus extremos, paños de red bordeados por una cuerda perimetral, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Todos los componentes de las redes (incluidas las cuerdas) estarán fabricados con poliamida 6.6 alta tenacidad; cada paño de red y cada cuerda será servida de fábrica etiquetado certificado cumpliendo la norma EN – EN 1.263 – 1, etiquetadas “N - EN” por AENOR.

Calidad: El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.

- Pies derechos: los soportes serán según la descripción realizada en el apartado anterior*, y estarán dotados de ganchos para amarre de redes tipo tenis.
- Paños de red: estarán fabricadas sin nudos, de tejido continuo, tejida al rombo o al cuadro de 100 x 100 mm., tipo A2 con energías mínimas de rotura de 2,3 kJ., estarán bordeadas de cuerda perimetral tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebradas en las trencillas.
- Cuerda perimetral: continua tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN.
- Cuerda de suspensión a los pies derechos, cuerdas de cosido de continuidad de los paños de red instalados y cuerdas tensoras contra los vuelcos hacia el exterior: tipo O, con resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus dos extremos con fundas contra los dehilachamientos.

4.2.3. Pasarelas de seguridad de madera con barandillas.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas, en su caso, un máximo de 30º sobre la horizontal; para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contrahuella.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

- Plataforma de tránsito: se construirá mediante tablonces de madera de pino unidos entre sí.
- Anclajes: formados por redondos de acero corrugado con 25 mm. de diámetro y 1,80 m. de longitud para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.
- Barandillas, formadas por:
 - Pies derechos: con ariete tipo carpintero, comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablonces mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.
 - Pasamanos: formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 60 mm.
 - Barra intermedia: formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 40 mm.
 - Rodapié: construido mediante madera de pino con la longitud de 2,50 m. y una escuadría de 20 x 3 cm.

Señalización:

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas, de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

Modo de construcción:

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado con “cola blanca para madera”, para garantizar una mejor inmovilización. En cada extremo de apoyo del terreno se montará un anclaje efectivo mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm. de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad, Los redondos doblados no producirá resaltos.

4.2.3.1. Oclusión por medio de una tapa de madera

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

- Tapa de madera: formada por tablonces de madera de pino de 20 x 7 cm., sin nudos, unidos entre sí mediante clavazón, previo encolado con “cola blanca de carpintero” y sujetos inferiormente mediante tres tablonces transversales.
- Anclajes para cinturones de seguridad: se instalarán anclajes para los mosquetones o la cuerda fiadora a los que amarrar los cinturones de seguridad clase “C” en las esquinas de cada hueco a cubrir con mallazo. Estarán configurados según el epígrafe específico de este trabajo.

Instalación:

Los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera de alta resistencia en toda su dimensión + 10 cm. de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para

realizar un perfecto anclaje mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional:

1. Durante la fase de encofrado se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón; una vez concluido éste, se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón. En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
2. Durante la fase de desencofrado, y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión
3. Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
4. La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan el paso del cordel de aplomado sin estorbos; para evitar accidentes, se repondrán de inmediato.
5. La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, sólo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
6. Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 m de altura, el cerramiento definitivo.

4.2.4. Líneas de vida

4.2.4.1. Cables fiadores para cinturones de seguridad.

Disposición en obra:

El plan de seguridad, a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan. Se almacenarán en la caseta de obra.

Los cables tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora y teniendo en cuenta su fijación a elementos propios de la edificación. Si es necesarios, se tenderán cables laxos o cuerdas de seguridad de diámetro mínimo de 10 mm., que posibilitarán el desplazamiento de los operarios a través del mosquetón y sus anillas o deslizamientos.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

- Cables: cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 5mm.
- Lazos de amarre: formados mediante casquillos electrofijados. Se formarán mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.
- Ganchos: fabricados en acero, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.
- Mosquetones con tuerca de seguridad.
-

4.2.5. Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad

Especificación técnica:

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

Los elementos de amarre se guiarán por la norma UNE-EN 354:02.

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

- Anclajes: fabricados en acero corrugado de 16 mm. de diámetro, doblado en frío, recibidos a la estructura.

Disposición en obra:

El plan de seguridad, a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan. Se almacenarán en la caseta-almacén.

4.2.6. Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas

Calidad: Nuevas a estrenar.

- Cuerdas: tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olefina o poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE – EN 1.263 – 1, etiquetas “N - CE” por AENOR.

Normas para el manejo:

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía, dicha cuerda la utilizarán los trabajadores para manejar la carga.

Queda tajantemente prohibido, por ser un riesgo intolerable, recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

4.2.7. Eslinga de seguridad

Calidad: Nuevas a estrenar.

- Eslinga de seguridad fabricada en cable de acero, rematado con lazos y ganchos timbrada para la carga máxima que puede soportar, con certificado de control de calidad emitido por el fabricante.

- Cables: fabricados en acero torcido de cordón continuo, con resistencia a la tracción en coherencia para la carga que debe soportar.

- Ganchos: en cada lazo está recibido un gancho timbrado para la carga máxima que puede soportar la eslinga, dotado de pestillo de seguridad.

Normas para el manejo:

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de un cuerda de guía, para ser anejada a través de ella por los trabajadores.

Queda tajantemente prohibido, por ser un riesgo intolerable, recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

4.2.8. Instalación eléctrica provisional de la obra

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termo-retráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

4.2.8.1. Interruptores diferenciales de 30 y de 300 miliamperios

Calidad: Nuevos, a estrenar.

Descripción técnica:

Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado para la red de alumbrado; marca certificada, modelo homologado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado para la red de fuerza; marca certificada, modelo homologado; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación, junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación:

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Mantenimiento:

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería. Diariamente, el Encargado de Seguridad comprobará que no han sido puenteados; si lo han sido, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

4.2.8.2. Red de toma de tierra normalizada (montaje / mantenimiento)

Para la conexión de aparatos y maquinaria a tierra utilizaremos una red específica para obra. El circuito de puesta a tierra está constituido por los conductores de protección que desde cualquier punto de tensión llega al cuadro general de distribución. Desde este punto se establece una línea de enlace con tierra a través de un conductor de cobre de 35 mm² de sección hasta la arqueta de conexión.

La instalación de la red de puesta a tierra se realizará cumpliendo en todo momento la Instrucción ITC BT 18.

La red de tierra general está formada por un cable desnudo de cobre de 35 mm², enterrado, al cual están conectadas las picas verticales de cobre de 14 mm. de diámetro mínimo y 2 m de longitud (se admiten también picas de acero galvanizado: de \varnothing 25mm., 60 mm. de lado, o

recubiertas con chapa de cobre de de \varnothing 15 mm.; o bien placas de espesor mínimo: de cobre de 2 mm. o de hierro galvanizado de 2,5 mm.). A esta red se conectan todas las máquinas y todos los elementos metálicos de la obra.

La máxima resistencia de tierra que podemos tener viene determinada por el empleo de los interruptores diferenciales, para un posible defecto de derivaciones a tierra.

El número de interruptores diferenciales colocados en el cuadro general de obra son: uno de 300 mA. y uno de 30 mA.

Según esto la máxima resistencia a tierra será:

$$R(\max) = \frac{24}{1 \times 0,3 + 1 \times 0,03} = 72.\Omega$$

Se recomienda a la resistencia tener un valor inferior a 37Ω

La tensión que tendremos con relación a tierra será:

$$Ud = 37 \times (1 \times 0,3 + 1 \times 0,03) = 12,20V$$

Según esto y teniendo en cuenta que el cuerpo humano opone una resistencia de 2000Ω la intensidad que le atravesaría en caso fortuito de contacto sería:

$$I = \frac{12,20}{2000} = 0.6mA$$

4.2.9. Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes)

Descripción técnica:

Valla metálica para cierre de seguridad de la obra formada por pies derechos metálicos sobre dados de hormigón, módulos de chapa galvanizada metálica entre los pies derechos y portón de acceso a la obra para máquinas y camiones y de puerta para peatones.

Componentes:

- Dados de hormigón: hormigón en masa H-100 Kg./cm², árido de tamaño de 40 mm máximo.
- Pies derechos: vigas comercializadas de acero galvanizado para valla de obra.
- Módulos: chapa plegada de acero galvanizado en módulos comercializados.
- Portón manual de obra para acceso de maquinaria.
- Puerta manual para acceso de peatones.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.1. Condiciones generales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-05-74; B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse en cada fase de la obra cuando existan riesgos para la salud que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Con ello se justifica que el presupuesto contemple calidades que en ningún momento pueden ser rebajadas, pues iría en contra de este objetivo general. Por lo expuesto se especifica como condición expresa que todos los "equipos de protección individual" utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Todos los equipos cumplirán la norma 773/97 "sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual". En particular, en las actividades o sectores de actividad indicadas en el anexo III del citado Real Decreto, resultará necesaria la utilización de los equipos de protección individual a menos que la implantación de las medidas técnicas y organizativas garantice la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes.
 - Todos los Equipos de protección deberán acompañarse de la declaración de conformidad del fabricante y del marcado CE estampado en cada EPI de forma permanente, visible, legible e indeleble durante el período de utilización del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, se colocará el marcado en el embalaje.
 - Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1407/1992, de 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con certificado "CE", si no existiese la marca "CE" en el mercado para un equipo de los reseñados, para que esta autorización de Seguridad y Salud autorice su uso será necesario:
 - Que esté en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
 - Si no hubiese la homologación descrita en el punto anterior, serán admitidas las homologaciones equivalentes de los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena ninguno de los dos supuestos expresados, debe entenderse que ese equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.
- Los equipos de protección individual que cumplan en cadena con las indicaciones expresadas en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado que revisará el Coordinador en Materia de Seguridad para autorizar su eliminación de la obra.
 - Todas las prendas tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
 - Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado (por ejemplo, que por uso haya adquirido más holguras, desgaste o tolerancias que las admitidas por el fabricante) o roto será reemplazado de inmediato, independientemente de la duración prevista o de las fechas de entrega y caducidad; asimismo, será desechada al momento toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente). Quedará constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y del nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
 - Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumo de equipos de protección individual, en coherencia con los manejados por el grupo de empresas SEOPAN, suministrados en el Manual para Estudios y Planes de Seguridad y Salud en la Construcción del INSHT; por

consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos si los hubiera.

- El uso de una prenda o equipo nunca supondrá un riesgo en sí mismo.
- Se elegirán los EPI's adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos están destinados, en principio, a un uso personal; si las circunstancias exigen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a ninguno de los usuarios.
- Si el Contratista adjudicatario varía la previsión de trabajadores calculada en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, y con ella la previsión de EPI's, queda obligado a presentar en su Plan de Seguridad y Salud los cálculos realizados. Esta presentación tendrá un aspecto claro y parecido al que se suministra en la memoria mencionada.
- Los trabajadores tienen la obligación de utilizar los EPI's y cuidarlos de forma correcta.
- El empresario tiene la obligación de:
 - Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de ellos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
 - Elegir los EPI's manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
 - Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario, y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.
 - Proporcionar información a los trabajadores, comprensible para ellos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Instruirles sobre la utilización y mantenimiento correctos de cada prenda que les proporcione, preferiblemente por escrito; en el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o, en su defecto, las instrucciones concretas para la instalación previa al mismo.
 - El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse a cada trabajador, tras los ajustes necesarios, teniendo en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y su estado de salud.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 773/97, deberán reunir los requisitos

establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular, en lo relativo a su diseño y fabricación.

Los equipos de protección individual deberán acompañar un folleto informativo elaborado por el fabricante que incluirá, además de los datos del fabricante:

- Instrucciones de uso, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección y reparación.
- Rendimientos alcanzados en exámenes técnicos.
- Fecha o plazo de caducidad.
- Datos de los organismos de control intervinientes en la fase de diseño.
- Se verificará con modelo de Declaración de Conformidad de acuerdo con el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre comercialización y libre circulación de EPI's.

5.2. Condiciones técnicas y normas de UTILIZACIÓN

Clasificación de los equipos de protección individual:

- Categoría I: son modelos de EPI's de diseño sencillo, para los que el usuario puede juzgar su eficacia contra riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro; por ejemplo: guantes para trabajar con yeso o cemento.
- Categoría II: son modelos que no reuniendo las condiciones que la categoría I, no están diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo que se indica en la categoría III; por ejemplo: cascos.
- Categoría III: son aquellos que el fallo o mal funcionamiento del equipo tendría consecuencias muy severas sobre el trabajadores; por ejemplo: sistemas anticaídas tipo arnés.

Los equipos de protección de categorías II y III deberán ser sometidos a un examen CE tipo por un organismo de control acreditado.

A continuación se especifican los equipos de protección individual, junto con las condiciones técnicas específicas que debe cumplir cada equipo y las normas que hay que aplicar para su utilización.

5.2.1. Trajes de trabajo

5.2.1.1. Mono o buzo de algodón.

Especificación técnica:

Unidad de mono o buzo de trabajo fabricado en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo, azul o naranja. Con diversos cortes y confección en una sola pieza, cierre de doble cremallera frontal y un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura, dotado de banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura y con seis bolsillos: dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de las normas UNE:

UNE 863/96 y UNE 1149/96.

Obligación de su utilización:

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

5.2.1.2. Traje impermeable de PVC, a base de chaquetilla y pantalón

Especificación técnica:

Unidad de traje impermeable para trabajar, formado por chaqueta y pantalón, fabricado en PVC termosoldado o cosido, en los colores: blanco, amarillo o naranja. La chaqueta está dotada de capucha fija con cordón de ajuste, cierre con cremallera con solapa y broches a presión, solapa interior bajo la cremallera, mangas ranglan con puños elásticos interiores y dos bolsillos laterales delanteros o planos con solapa; el pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE93. EN304, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas o autónomos.

5.2.2. Cascos de seguridad. Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza contra choques o golpes. Se clasifican en:

- Clase N: protección contra riesgos mecánicos y eléctricos de tensiones hasta 1000 V.
- Clase E: protección contra riesgos mecánicos y eléctricos de tensiones superiores a 1000 V. Uso especial para alta tensión.
- Clase E-B: uso especial para protección contra riesgos mecánicos y bajas temperaturas.

5.2.2.1. Casco de seguridad clase "N"

Especificación técnica:

Unidad de casco de seguridad clase "N", contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente, ajustable en la nuca de tal forma que se impida la caída accidental del casco. Con barboquejo, para los trabajos en altura y para todos aquellos trabajadores que lo soliciten. Con marca CE95. EN 397, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción de: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores, oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de uso:

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a su utilización:

Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería. Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, Jefatura de Obra, cadena de mando y representantes de las empresas participantes y visitantes (invitados, inspección de un organismo oficial, representantes de casas comerciales...).

5.2.2.2. Casco de seguridad clase "N" con pantalla de protección de radiación de soldaduras y oxicorte, "yelmo de soldador"

Especificación técnica:

Unidad de casco de seguridad clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y cinta contra el sudor de la frente frontal; dotado de una pantalla abatible de protección de radiaciones de soldadura, con filtro recambiable. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte realizados en cualquier punto de la obra, se efectúen fuera o en el interior de talleres.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra, para los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

5.2.3. Gafas, pantallas y asimilables

En el mercado existen pantallas de diversos tipos, la elección de unas u otras dependerá, en cada caso, de las condiciones concretas de trabajo. Estas son: pantallas abatibles con arnés propio, abatibles sujetas al casco, con protección de cabeza incorporada y pantallas de mano.

5.2.3.1. Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte

Especificación técnica:

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible, resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente; en el caso de las pantallas de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr. Con marca CE, certificado EN-175, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

5.2.3.2. Gafas de seguridad, protección contra radiaciones de soldadura y oxicorte

Especificación técnica:

Unidad de gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte; de forma optativa con respecto al uso de las pantallas de protección.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a su utilización:

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección.

Los peones sueltos de ayuda a tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

5.2.3.3. Filtro neutro, protección contra impactos para pantalla/gafas de soldador

Especificación técnica:

Unidad de filtro óptico de seguridad contra impactos para instalar en las pantallas/gafas de soldador, contra los fragmentos proyectados durante los trabajos de esmerilado o picado de cordones de soldaduras. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes contra los impactos de pantallas/gafas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental al Coordinador en Materia de Seguridad, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea principal, subcontratista o autónomo.

Ámbito de obligación de uso:

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a su utilización:

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura que utilicen la pantalla/gafas de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones sueltos de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas/gafas de protección como las descritas.

5.2.3.4. Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica:

Unidad de gafas de seguridad contra impactos en los ojos; fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico que evita la distorsión óptica, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE 93. EN 166, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de todos los trabajos con riesgos de protección o arranque de partículas, reseñados dentro del “análisis de riesgos” de la Memoria.

Ámbito de obligación de uso:

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados a su utilización:

Peones y peones especialistas que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistolas fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, con independencia de su categoría profesional, todo trabajador que realice las tareas anteriores y aquellos que, a juicio del Encargado de Seguridad o del Coordinador de Seguridad y Salud, esté sujeto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

5.2.4. Protectores auditivos

Esta protección debe entregarse cuando el puesto de trabajo esté sometido a un nivel continuo diario equivalente comprendido entre 80 y 85 dB(A) y serán obligatorios cuando estos valores sean superiores a 87 dB(A) o 140 dB pico. Para esta función podrán utilizarse:

- Tapones.
- Orejeras.
- Cascos.

Cada uno de estos tipos se clasifican según su comportamiento acústico en A, B, C, D o E.

5.2.5. Equipos personales de protección de las vías respiratorias

Equipos de protección personal destinados a purificar el aire del medio ambiente para que pueda ser respirado en óptimas condiciones. Serán:

- De retención mecánica o retención
- De transformación física y/o química: cuando se desprendan vapores que puedan resultar perjudiciales para la salud del trabajador.

En función de la toxicidad, concentración y duración de la exposición se clasifican en clase I, clase II, clase III y auto-salvamente.

5.2.5.1. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo

Especificación técnica:

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro anti-polvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de uso:

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: martillo neumático, rozadora, taladros y sierra circular para ladrillo en vía seca.

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

5.2.5.2. Filtro para mascarilla contra la pintura

Especificación técnica:

Unidad antiemanaciones de pintura, para recambio de mascarilla filtrante, tipo "A", con una retención superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En cualquier trabajo de pintura en los que por rotura o saturación sea oportuno cambiar el filtro de las mascarillas de protección de las vías respiratorias. Del cambio se dará cuenta documental al Coordinador en materia de Seguridad.

Ámbito de obligación de uso:

En cualquier trabajo de pintura que se realice en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones de ayuda a los pintores que trabajen en el interior de atmósferas tóxicas o las produzcan.

5.2.6. Guantes

Destinados a proteger las manos de riesgos mecánicos, por contacto o salpicaduras de sustancias químicas. Según su grado de protección se clasifican en:

- Clase A: impermeables y resistentes a la acción de agresivos ácidos o básicos.
- Clase B: impermeables y resistentes a detergentes, jabones, amoníaco, etc.
- Clase C: impermeables y resistentes a disolventes orgánicos.

Relación no exhaustiva de materiales recomendados atendiendo a los riesgos:

- De cuero: manipulación en general, materiales abrasivos, virutas, etc.
- De goma natural o sintética, de plástico: humedad y agua.
- De PVC, goma sintética o fibra de vidrio reforzada: hidrocarburos y disolventes orgánicos.

5.2.6.1. Guantes o manoplas de cuero flor

Especificación técnica:

Guantes de cuero flor: unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor: palma, dorso y dedos, ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textiles elásticas ocultas.

Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Manoplas de cuero flor: manoplas totalmente fabricadas en cuero flor: palma y dorso, ajustables mediante tira textil elástica oculta. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Trabajos de carga y descarga de objetos en general a mano.

Ámbito de obligación de uso:

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Peones en general.

Guantes de cuero flor: oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

5.2.6.2. Guantes de cuero flor y loneta

Especificación técnica:

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de las normas UNE:

UNE.EN 388/95.

Obligación de su utilización:

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales (picos, palas...), puntales, bovedillas, sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de uso:

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Peones en general y peones especialistas de montaje de encofrados. Oficiales encofradores. Ferrallistas.

Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

5.2.6.3. Guantes de loneta de algodón impermeabilizados

Especificación técnica:

Unidad de par de guantes fabricados en loneta de algodón, impermeables, por revestimiento externo de impregnación de la palma de la mano y dedos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Trabajos en los que se necesite tocar o sostener elementos húmedos o mojados que exijan una mayor resistencia a la perforación del guante. Manipulación y vertido de hormigones en general.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la obra, especialmente durante las fases de estructura.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones de hormigonado.

5.2.6.4. Guantes de goma o de PVC

Especificación técnica:

Unidad de par de guantes fabricados en goma o PVC, de una sola pieza, impermeables y resistentes a cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Trabajos en los que se necesite tocar o sostener elementos húmedos o mojados, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones de ayuda cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.

Enlucidores, escayolistas, techadores, albañiles en general.

Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

5.2.6.5. Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios

Especificación técnica:

Unidad de par de guantes aislantes de clase I, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Homologados según norma MT-4, tablas I, II, III y IV, con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la obra, durante las maniobras de instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión, siempre que ésta no pueda ser evitada.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales y ayudantes electricistas de la instalación provisional o definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas en tensión, hasta 430 voltios.

5.2.7. Manguitos de cuero flor

Especificación técnica:

Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos. Fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

Ámbito de obligación de uso:

En todo la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

5.2.8. Botas de seguridad

Calzado destinado a proteger los pies de riesgos mecánicos. Según su grado de protección se clasifican en:

- Clase I: provisto de puntera de seguridad.
- Clase II: provisto de plantilla o suela de seguridad contra pinchazos.
- Clase III: calzado con puntera y plantilla de seguridad.

5.2.8.1. Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE 0198 EN 345, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes.

Trabajos en talleres.

Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen, monten encofrados o desencofren.

Peones que efectúen tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la obra.

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior: Encargado, capataces, personal de mediciones, Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes, Dirección Facultativa y visitas invitados por el promotor, cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos, durante las fases descritas. Como mínimo, desde las fases de estructura hasta la conclusión del cerramiento.

5.2.8.2. Botas de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera y talón reforzados con loneta y serraje, con suela de goma contra los deslizamientos y plantilla contra el sudor; ajustables mediante cordones. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la superficie del solar y obra una vez desaparecido el riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes (en cuyo caso se utilizarán botas de seguridad de loneta como las anteriormente descritas). Instalaciones en general. Trabajos sobre andamios.

Los que están obligados específicamente a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones de ayuda que realicen las instalaciones de la obra, albañilería, solados, chapados, techados, impermeabilizaciones, carpinterías, vidrio y asimilables a los descritos.

Oficiales, ayudantes y peones de ayuda que realicen trabajos sobre andamios.

5.2.8.3. Botas de seguridad de PVC de media caña

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de polivinilo o goma, de media caña, con talón y empeine reforzado, forrada en loneta de algodón resistente, dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC y con plantilla contra el sudor y suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies o pisar objetos cortantes o punzantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

Los que están obligados específicamente a su utilización:

Oficiales, ayudantes, peones y peones especialistas que realicen trabajos en hormigonado o curado de hormigón.

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior:

Encargado, capataces, personal de mediciones, Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

En general, todo el personal de la obra que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados: Encargado, capataces, personal de mediciones, Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes, Dirección Facultativa y visitas invitados por el promotor, cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos, durante las fases descritas.

5.2.9. Polainas de cuero flor

5.2.9.1. Polainas de seguridad fabricado en cuero flor

Especificación técnica:

Unidad de par de polainas protectoras del empeine del pie, tobillo y ante-pierna contra la proyección violenta de partículas u objetos, fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de los trabajos de: soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

Ámbito de obligación de uso:

En toda la obra en los trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos asimilables por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de martillos neumáticos, pisones mecánicos y asimilables.

5.2.10. Cinturones y sus complementos

5.2.10.1. Cinturón portaherramientas

Especificación técnica:

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas E.P.I.

Bolsa portaherramientas: fabricada en cuero cromo de fácil enganche al cinturón. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización:

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas, carpinteros encofradores, carpinteros de madera o carpintería metálica.

Instaladores en general.

Montadores, cuando tengan que utilizar herramientas en trabajos en altura principalmente.

5.2.10.2. Cinturón de seguridad para los trabajos en altura. Condiciones generales

Los arneses para los trabajos en altura se complementarán con el añadido de otra cuerda de trabajo (elemento de amarre) de similares características a la que porta el arnés, con una resistencia a la rotura superior a 1.200 kg. y de 0,8 m. de longitud, a los extremos de la cual portará sendos nudos de lazo, por donde se unirá al arnés y a un dispositivo con anti-retroceso de seguridad para amarrarse a las cuerdas y circular por ellas en un solo sentido. Se dispondrá también de un sistema de alojamiento a la altura del pecho o de la cintura para el mosquetón con su elemento de amarre, que no esté utilizando en un momento determinado, para que no moleste al operario en su labor.

Todos los cinturones de seguridad serán revisados anualmente o en caso de caída, por personal especializado.

El elemento de amarre y el absorbedor seguirán los criterios descritos en las normas UNE-EN 354:02 y 355:02 respectivamente. Los materiales seguirán los criterios establecidos en la UNE-EN 361:02.

5.2.10.3. Cinturón de seguridad anticaídas, clase "C" tipo "1"

Especificación técnica:

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1", formado por faja dotada de hebilla de cierre, arnés unido a la faja con argolla de cierre para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables; con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m. de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables.

Trabajos de montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas, los andamios metálicos modulares y las grúas torre.

Ámbito de obligación de uso:

En todos aquellos puntos de la obra que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a su utilización:

Montadores y ayudantes de las grúas torre. El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.

Montadores, cuando realicen trabajos con riesgos de caída.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables, según el listado específico de este trabajo preventivo.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

5.2.11. Fajas

5.2.11.1. Faja de protección contra las vibraciones

Especificación técnica:

Unidad de faja elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares, fabricadas en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios, confeccionada con material elástico sintético y ligero, ajustable mediante cierres "Velkro". Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de uso:

Toda la obra.

Los que están obligados a su utilización:

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras o de escombros.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados (dúmperes).

5.2.12. Mandiles

5.2.12.1. Mandil de seguridad fabricado en cuero

Especificación técnica:

Unidad de mandil delantal de cuero para cobertura desde el pecho hasta media antepierna, fabricado en serraje, dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de máquinas radiales (rozadoras, sierras), taladros portátiles y pistolas fijaclavos.

Ámbito de obligación de uso:

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos asimilables por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hincaclavos y asimilables.

5.2.12.2. Mandil impermeable fabricado en "PVC"

Especificación técnica:

Unidad de mandil delantal impermeable de PVC para cobertura desde el pecho hasta media antepierna, fabricado en una sola pieza, reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética, dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

En todas aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, pinturas y asimilables.

Ámbito de obligación de uso:

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.

Los que están obligados a su utilización:

Oficiales, ayudantes y peones dedicados a hormigonar.

Personas que utilicen la aguja vibrante o de servicio ante amasadoras pasteras.

Escayolistas que manipulen masas de escayola.

Pintores a pistola.

6. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

6.1. Condiciones generales

En cuanto a la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, se aplicará siempre lo dispuesto en el R.D. 1215/97, sin perjuicio de lo indicado en los Reglamentos y Normativos Vigente que sean de aplicación en los citados equipos.

El Contratista adaptará las medidas para que los medios auxiliares de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deban realizar y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores durante su utilización; además, a través del Encargado, hará cumplir a todos los que intervienen en la obra, las siguientes condiciones:

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

- El uso, montaje, mantenimiento y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. Los trabajos de montaje, reparación y mantenimiento sólo serán encomendados al personal especialmente capacitado para ello.

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad, exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

- Antes de utilizar un medio auxiliar, máquina o equipo de trabajo el encargado y el recurso preventivo comprobarán que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representan un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos porque son, por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

- Se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil. El contratista establecerá un sistema de control a fin de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada uno de ellos.

- El mantenimiento de los equipos de trabajo se realizarán teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos y sus condiciones de utilización. Los trabajos de reparación y mantenimiento sólo serán encomendados al personal especialmente capacitado para ello.

6.2. Condiciones técnicas y normas de instalación y uso.

Dentro del apartado correspondiente de cada uno de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento para los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario recogerá obligatoriamente, en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

6.2.1. Andamio metálico tubular apoyado

Normas de seguridad para su uso:

Los andamios de prevención se montarán en los lugares y forma que la obra los demande. Llevarán incorporada una escalera.

Los andamios se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante y en los lugares y forma reflejados en los planos.

El contratista es responsable guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante. En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

6.2.2. Escaleras de mano

El mercado de este producto es muy amplio y variado; las condiciones que definimos tienen un doble objetivo, operatividad por ligereza y facilidad de movimientos y transporte y el fundamental de conseguir un alto grado de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra serán metálicas (de aluminio reforzado, para evitar problemas de sobreesfuerzos del trabajador y los derivados de la corrosión y pinturas), excepto en trabajos eléctricos, que deberán ser de material aislantes y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños callados, estos deberán ser ensamblados.

Cada uno de los contratistas de la obra es responsable de aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

Escaleras de mano de un solo tiro:

La altura máxima a salvar será de 5 m.

Calidad: Material de fabricación: aluminio anodizado.

- Largueros de una sola pieza, dotados de ganchos de amarre en el extremo superior, regulables según sea la altura a salvar, zapatas o tacos antideslizantes en ambos extremos, peldaños de superficie plana antideslizante.
- Dimensiones de seguridad para su ubicación: la ubicación de esta escalera de mano cumplirá la siguiente relación:

$$L = 1 + ((1/4 H)^2 + H^2)^{1/2}$$

Donde:

L = Longitud total de los largueros de la escalera (en metros).

H = Altura a salvar con la escaleras (en metros).

1 = Metro libre de exceso de longitud necesario para que la escalera sobrepase, en la vertical de la posición indicada, 90 cm. el plano de apoyo superior.

Escaleras de mano con soporte de tijera:

Escalera de mano metálica comercializada con soporte de tijera. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Calidad: Material de fabricación: aluminio anodizado.

- Largueros de una sola pieza, dotados de zapatas o tacos antideslizantes en ambos extremos inferiores. Dotada de mecanismo (cadena o tope resistente) de limitación de apertura.

Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento:

Escalera de mano metálica comercializada con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Calidad: Aluminio anodizado.

7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

7.1. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de PRL.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto se especifican el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, como normas de obligado cumplimiento; su reiteración es innecesaria.

Descripción técnica:

Calidad: serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos, se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señalización de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Normas para el montaje de las señales:

- Las señales se ubicarán a una altura, distancias y posición adecuadas con relación al ángulo visual previsto, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo y objeto que se desea señalar o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores o materiales de alta visibilidad, reflectantes, fluorescentes o fosforescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales se ubicarán en función de las necesidades de la obra.
- Para garantizar su máxima eficacia, se prevé la revisión y posible cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada. Se retirarán cuando deje de existir la situación que lo justificaba.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores:

A los montadores de las señales se hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en Materia de Seguridad y en su caso, de la Autoridad Laboral:

- La tarea que va a realizar es muy importante: su buen hacer contribuye a que no existan accidentes en la obra; considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.
- La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

- No improvise el montaje; estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz; luego, póngala en práctica.

- Avise al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.
- Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.
- Tenga siempre presente que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento, que el resto de trabajadores no sabe que se van a encontrar con usted y, por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo, extreme sus precauciones.

Equipos de protección individual durante el montaje:

Todos los equipos de protección individual que se suministren deben tener la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

- Ropa de trabajo (preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 x 100).
- Casco de seguridad (para evitar los golpes en la cabeza) / Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza.
- Guantes de loneta y cuero (para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos).
- Botas de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada (para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes).
- Cinturón de seguridad, clase "C" (si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías; impida su caída accidental y no sufra lesiones).

7.1.1. Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación", con el contenido de las Normas de carreteras: 8.3-IC "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" y 8.2-IC "Marcas viales" promulgadas por el M.O.P.U., que no se reproducen por economía documental.

En la señalización se tendrá en cuenta la legislación vigente:

- ORDEN MINISTERIAL del 14 de marzo de 1960, normas de señalización de obras en carreteras. Modificada por:
 - INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS de 23 de marzo de 1980
 - ORDEN MINISTERIAL de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
 - REAL DECRETO 208/1989, de 3 de febrero, por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b)A del Código de circulación (BOE de 1 de marzo).
- ORDEN CIRCULAR 15/03, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- ORDEN CIRCULAR 301/89T

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto se especifican: tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para utilizar en la obra; estos textos deben considerarse transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble:

- Proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un Estudio de Seguridad y Salud.
- Proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Como consecuencia de lo escrito, este apartado tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los obreros por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica:

Calidad: serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

Normas para el montaje de las señales:

- No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

- Se instalarán en los lugares y a las distancias en función de las necesidades de la obra. En cualquier caso, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que hagan los órganos competentes de las distintas Administraciones a lo largo de la realización de la obra.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial. En cualquier caso, y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y, por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.
- Para garantizar su máxima eficacia, se prevé la revisión y posible cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial:

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y, en su caso, de la Autoridad Laboral:

- La tarea que va a realizar es muy importante, su buen hacer contribuye que no existan accidentes de carretera en el tramo de la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar las demás personas de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

- La señalización vial no se monta de una forma caprichosa; debe seguir lo más exactamente posible los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

- No improvise el montaje; estudie y replantee el tramo de señalización según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

- En los casos que se requiera, se dispondrán señalistas intercomunicados por medio de radioteléfonos para regular determinadas situaciones y canalizar el tráfico de forma eficaz.

- Avise al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

- Considere que es usted quien corre los riesgos de ser atropellado o de caer mientras instala la señalización vial. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente revestido con el chaleco reflectante y compruebe que en su etiqueta dice que está certificado "CE".

- Las señales metálicas son pesadas, cárguelas a brazo y hombro con cuidado.

- Tenga siempre presente que la señalización vial se monta, mantiene y desmonta, por lo general, con la vía abierta al tráfico rodado; que los conductores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que circulan confiadamente. Son fases de alto riesgo, extreme sus precauciones.

Equipos de protección individual durante el montaje:

Todos los equipos de protección individual que se suministren deben tener la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

- Ropa de trabajo (preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 x 100).
 - Casco de seguridad (para evitar los golpes en la cabeza) / Sombrero de paja o gorra de visera, si no existen otros riesgos para la cabeza.
 - Guantes de loneta y cuero (para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos).
 - Botas de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada (para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes).
 - Cinturón de seguridad, clase "C" (si debe instalar señales junto a cortados del terreno, sobre terraplenes o sobre banquetas para vías, impida su caída accidental y no sufra lesiones).
- Chaleco reflectante (para que usted sea siempre visible incluso en la oscuridad).

8. INCENDIOS EN LA OBRA: CONDICIONES TÉCNICAS PARA SU PREVENCIÓN

Las obras pueden incendiarse, como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio; para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a suministrar, en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen las vías de evacuación para las distintas fases de construcción, según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente que en fase de proyecto no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran, quedarían reducidas al campo teórico.
- En este Estudio de Seguridad y Salud se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista adjudicatario, respetará en su Plan de Seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios sistema de construcción y organización.
- Se establece como método de extinción de incendios el uso de extintores que cumplen la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión la norma NBE CP1-96.
- Está totalmente prohibido utilizar agua en la extinción de incendios eléctricos, ya que el agua conduce la electricidad.
- Si el incendio adquiere grandes dimensiones, se evacuará la obra de forma ordenada y los trabajadores permanecerán en el "punto de reunión" hasta que el Jefe de Obra indique lo contrario. A la llegada de los bomberos a la obra se les informará detalladamente sobre los datos que puedan resultarles útiles.

Tipos de fuegos y medios de extinción:

Los medios provisionales de prevención son los elementos materiales que usará el personal de la obra para atacar el fuego, en caso de incendio. Según la Norma UNE-230/0 y de acuerdo con la naturales combustible, los fuegos se clasifican en los siguientes tipos, de acuerdo con esta:

- Clase A, denominados también secos: el combustible son materias sólidas inflamables como madera, papel, cartón... a excepción de los metales. Su extinción consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contengan gran cantidad de agua.
- Clase B: fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los combustibles más frecuente son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices... Su extinción se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente o por sofocación.
- Clase C: fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano y gas natural. Se extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: fuegos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usará ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad de fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En general y una vez descritas las clases de fuego, se puede afirmar que en equipos eléctricos o cerca de ellos es preciso emplear agentes extintores no conductores (como anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contenga agua en su composición.

Extintores de incendios:

Definición técnica de la unidad:

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Dadas las características de la obra a construir, los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal", marca comercial certificada, modelo homologado, dadas las características de la obra que se ha de construir.

Se utilizarán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto quedan definidas todas sus características técnicas que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Mantenimiento:

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada, colaboradora del Ministerio de Industria para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso:

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

9. RIESGOS HIGIÉNICOS: DETECCIÓN Y MEDICIONES DE SEGURIDAD

El Constructor adjudicatario está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud y realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, directamente o mediante la colaboración o contratación con laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse a lo largo de la realización de los trabajos. Se definen como tales los siguientes:

- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones, necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

10. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

Antes del comienzo de los trabajos y con cierta periodicidad se realizarán reuniones informativas para el seguimiento de las condiciones de seguridad y salud de la obra (normas de seguridad, riesgos, medidas preventivas individuales y colectivas, medios de emergencia...), dichas reuniones serán supervisadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y contarán con la asistencia, como mínimo, de los Recursos Preventivos de todas las empresas presentes en la obra.

Todos los imprevistos que puedan surgir en la obra serán estudiados por la empresa contratista, y su solución tendrá que ser aprobada por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.

Se informará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de todos los accidentes producidos en el desarrollo de la obra, especialmente si han dado lugar a baja laboral.

10.1. Gestión del riesgo

La evaluación de riesgos es la base para la gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo, ya que a partir de ella se obtiene la información necesaria para decidir sobre la necesidad de llevar a cabo acciones preventivas, así como el tipo de acciones que deben adoptarse. El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

- Análisis del riesgo: mediante la cual:

- ✓ se identifica el peligro
- ✓ se estima el riesgo valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.
- Valoración del riesgo: con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es “no tolerable”, hay que controlar el riesgo. Al proceso conjunto de Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le denomina Gestión del Riesgo.

Cada empresario que participe en la obra (contratista o subcontratista) debe estar en condiciones de:

- Eliminar o reducir el riesgo aplicando las medidas correctivas necesarias.
- Controlar el riesgo comprobando que las formas y condiciones de trabajo no provoquen daños a los trabajadores.

10.2. Evaluación del nivel de seguridad de la obra

El programa de evaluación para conocer el nivel de seguridad y salud de la obra contendrá como mínimo:

- 1º Metodología a seguir según el sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
- 2º Frecuencia de las observaciones o controles a realizar.
- 3º Itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º Personal previsto en estas tareas
- 5º Informe - análisis de la evolución de los controles efectuados.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos se admitirán, previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos deberá comunicarlo a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud inmediatamente tras la adjudicación de la obra, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados nº 1º y 2º de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y equipos de protección individual respectivamente.

10.2.1. Parte de deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera utilizar de forma habitual el contratista, los partes de deficiencias recogerán como mínimo los siguientes datos:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido la observación.
- Si hay alguna persona implicada, nombre del infractor, su categoría profesional y oficio.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Comportamiento y modos de trabajo.

- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de las deficiencias.

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Delegado de Prevención y las normas ejecutivas básicas, para subsanar las anomalías observadas.

10.3. Archivo documental de la obra

Al principio o a lo largo del desarrollo de la obra, se harán entrega de la siguiente documentación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución (este Estudio se acompaña de unos modelos, que podrán ser sustituidos por los que tenga costumbre utilizar el contratista o podrán sufrir modificaciones, si así lo considera oportuno el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución):

- *En el Plan de Seguridad y Salud (al menos 15 días antes de su entrada en la obra):*
 - Nombramiento del Recurso Preventivo (según especificaciones posteriores).
 - Nombramiento de la cuadrilla de seguridad y técnico de seguridad, si hubiera.
 - Fotocopia de la póliza de responsabilidad civil, accidentes, daños a terceros así como su Mutua Patronal.
 - Direcciones y teléfonos para el caso de emergencias.
- *Previo al inicio de su trabajo en obra (al menos 48 horas antes de su entrada en la obra):*
 - Acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud del contratista de todas sus empresas subcontratadas.
 - Libro de visitas.
 - Actualización del libro de subcontratación.
 - Nombre, apellidos y DNI de todos los trabajadores que vayan a participar en la obra (actualización semanal).
 - Certificados de información / formación a trabajadores propios, autónomos y empresas subcontratistas (según especificaciones posteriores).
 - Certificado de vigilancia de la salud.
 - Certificado de entrega de EPI's (según especificaciones posteriores).
- *Previo a su utilización:*
 - Autorización de uso de máquinas y máquinas-herramienta (según especificaciones posteriores).
 - Actas de certificación de buenas condiciones de uso y mantenimiento de la maquinaria.
 - Actas de certificación de buenas condiciones de uso y montaje de las protecciones colectiva.
- *De actualización mensual:*
 - Boletines de Cotización a la Seguridad Social (TC2), Vida laboral de la empresa, que incluya a todos los trabajadores que vayan a participar en la obra o similar. Si durante

la obra se precisara de nuevos trabajadores, se enviará una copia del Alta en la Seguridad Social, con carácter previo al inicio de su trabajo.

- *Con periodicidad por determinar:*

- Evaluación del nivel de seguridad de la obra (según especificaciones posteriores).

10.4. Formación e información a los trabajadores

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en la parte 1 del Artículo 19: Formación de los trabajadores establece: *“En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.”*

La Ley 54/2003, mediante el Artículo decimoprimeros modifica el Real Decreto legislativo 5/2000 Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, dejando el Apartado 8 del Artículo 13: Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales redactado del siguiente modo: *“No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.”*

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a informar y formar a todo el personal a su cargo sobre los riesgos laborales a los que van a estar expuestos, así como en el método de trabajo correcto, es decir, en el método de trabajo seguro; esto es fundamental para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes. De acuerdo con esto, todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento sobre los trabajos a realizar, los riesgos propios de su actividad laboral en función de los trabajos que vayan a desarrollar, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual (uso y mantenimiento) necesarios para su protección; asimismo se les informará de cuales son sus derechos y sus obligaciones; la información será específica para los trabajadores que manejan maquinaria, sobre riesgos y forma de actuar ante contactos directos. En el pliego de condiciones técnicas y particulares se indican las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario lo desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

- Antes del comienzo del trabajo de los distintos subcontratistas, se les entregará una copia de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta al desarrollo de su trabajo, quedando éstos obligados a informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones personales y colectivas a tener en cuenta. Los subcontratistas deberán estar al corriente de sus obligaciones en materia de seguridad y salud, en todo momento y durante la ejecución de la obra.
- Todos los trabajadores que se encuentren en cada momento en la obra deben conocer la organización general de ésta, la situación de sus compañeros y el trabajo que están realizando, en el caso de que este puede afectarles. Para conseguirlo, diariamente, antes del inicio de los trabajos, el Encargado de la obra les comentará los posibles cambios del tajo y especialmente si se incorpora alguna nueva actividad al proceso constructivo.

- Cualquier operario que comience su trabajo en distinto horario al habitual se presentará ante el Encargado de la obra, le comunicará su llegada, su incorporación al lugar de trabajo y le informará sobre si va a producirse algún cambio en la organización de la obra que pudiera derivarse en algún riesgo para sí mismo o para sus compañeros. Igualmente, el Encargado de la obra informará al operario de los puntos indicados en el párrafo anterior.
- El empleador, en el momento de la contratación, deberá impartir formación teórico-práctica suficiente y adecuada en materia preventiva sobre la actividad a realizar.
- Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional, el contratista, antes del inicio de los trabajos, comunicará por escrito a los trabajadores las Normas de Obligado Cumplimiento y la información específica para el trabajo concreto que vayan a realizar (métodos de trabajo seguros, riesgos inherentes al trabajo, medidas de precaución a adoptar, conducta a observar, uso correcto de los equipos de trabajo, correcta utilización de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas y señalización utilizada en la obra), así como las actuaciones a llevar a cabo en caso de accidente o situación de emergencia y dónde encontrar los teléfonos de interés; con el fin de divulgar los contenidos preventivos propios de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado; será obligatoria la firma, por parte de cada trabajador (y de cada subcontratista, en su caso) al margen del original del documento (que quedará a disposición de la Dirección Facultativa). Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

Los cursos de formación realizados cubrirán los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos generales aplicables en las obras, y los específicos de la obra y los trabajos que van a desarrollar. Normas de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Informar sobre las causas y consecuencias de los accidentes.
- Crear un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los destinados a los trabajadores deberán tener como mínimo los siguientes contenidos:

- Normas básicas de seguridad y salud: señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.
- Riesgos específicos de la obra y medidas preventivas previstas en el Plan de seguridad y salud.
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo (formación específica para estos trabajos)
- Actitud frente al riesgo.
- Formas de actuar en caso de accidente. Socorrismo y primeros auxilios; en todos los tajos deberá haber algún socorrista.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

Los destinados a los mandos deberán tener además los siguientes contenidos:

- Plan de seguridad y salud.
- Investigación de accidentes.
- Normativa sobre seguridad y salud laboral.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Primeros auxilios.
- Responsabilidades.

- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

Establecimiento de un plan de formación:

Se establecerá mediante Fichas de Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra. A cada operario se le entregarán las Fichas de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la planificación de la actividad preventiva de la obra. Cada ficha de procedimiento incluirá:

- Proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Protecciones colectivas necesarias.
- EPI's necesarios.
- Fichas de la maquinaria empleada, talleres, operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.

Se entregará además a cada trabajador los siguientes manuales básicos:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

10.5. Control de entrega de los equipos de protección individual

Al entregar cualquier E.P.I., la empresa informará al operario que vaya a utilizarlo del fin al que se destina, le explicará que la necesidad de utilizarlo proviene de que no es suficiente la protección colectiva colocada en el tajo, se asegurará de que conoce a la perfección el riesgo que corre y la forma de evitarlo con el uso del E.P.I. y comprobará en el tajo que utilizando el E.P.I. el operario puede realizar el trabajo que se le ha encomendado.

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "Plan de Seguridad y Salud" el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Fecha.

Número del parte (en caso de entregar varios al mismo trabajador).

Identificación del Contratista principal.

Empresa afectada por el control (sea principal, subcontratista o autónomo).

Obra.

Nombre y D.N.I. del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Categoría profesional.

Oficio, empleo que desempeña o trabajo encomendado.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado: uno quedará en poder del Encargado de Seguridad y Salud y otro se entregará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.

10.6. Autorización al uso de maquinaria y máquinas herramienta

La experiencia ha demostrado que muchos de los accidentes de las obras ocurren, entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o máquina-herramienta; de este modo se pretende que la maquinaria sólo sea utilizada por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir en su "Plan de Seguridad y Salud" el modelo del "parte de autorización para utilizar las máquinas y máquinas-herramienta" que tenga por costumbre utilizar en sus obras y a ponerlo en práctica prohibiendo en uso de cualquier tipo de máquinas o máquinas-herramienta al personal no autorizado. El citado documento contendrá como mínimo los siguientes datos:

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZAR MÁQUINAS O MÁQUINAS -HERRAMIENTA
Fecha.
Empresa que autoriza el uso de la máquina o máquina-herramienta.
Obra.
Nombre y D.N.I. del interesado que queda autorizado.
Categoría profesional.
Trabajos encomendados.
Listado de máquinas que está autorizado a utilizar:
Firma del trabajador autorizado.
Firma (jefe de obra o persona autorizada por la empresa) y sello de la empresa principal.

Estos documentos se firmarán por triplicado: uno quedará archivado en la oficina de la obra, otro se entregará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud y el tercero, al interesado.

11. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES

11.1. Medicina preventiva

El reconocimiento médico (obligatorio previo a la contratación y de forma anual) comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimento de orina, recuento de hematíes y leucocitos, fórmula leucocitoria y velocidad de eritro-sedimentación, así como examen médico psicotécnico elemental.

11.2. Logística de prevención de accidentes laborales

11.2.1. Riesgo grave e inminente. Paralización de los trabajos

El artículo 4.4 de la Ley 31/1995 indica que *"Se entenderá como "riesgo laboral grave e inminente" aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores. En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata"*.

El artículo 14.1 del R.D. 1626/1997 establece que *"...cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la*

dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias,... y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra”.

El artículo 21.1.a y 21.1.b de la Ley 31/1995 establece que *“Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a: ... b) Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente. c) Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro”.*

El artículo 21.2 de la Ley 31/1995 establece que *“...el trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que dicha actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o su salud.”.*

El artículo 21.3 de la Ley 31/1995 establece que *“Cuando el empresario no adopte o no permita la adopción de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, los representantes legales de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados por dicho riesgo... podrá ser adoptado por decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención cuando no resulte posible reunir con la urgencia requerida al órgano de representación del personal”.*

El artículo 44.1 de la Ley 31/1995 establece que *“Cuando el Inspector de Trabajo y Seguridad Social compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas.”.*

11.2.2. Actuaciones en caso de accidente

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos y puede deberse a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, normalmente influidas de manera importante por el factor humano.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

“Ninguna persona sin formación mínima sobre primeros auxilios actuará sobre el accidentado, se limitará a dar el aviso a la institución médica más cercana y seguir las directrices especificadas en la logística de prevención.”

En caso de accidente se actuará de acuerdo con el siguiente orden:

- 1º.- Proteger: hacer seguro el lugar de los hechos. Tomar medidas para neutralizar peligros o riesgos que persistan.
- 2º.- Avisar a los servicios de emergencia.
- 3º.- Socorrer: ayudar al lesionado mientras esperamos la llegada de los servicios especializados.

Ante una situación de emergencia y la necesidad de socorrer a un accidentado, es necesario:

- **Actuar con rapidez pero sin nerviosismo. Conservar la calma.**

- **Dominar la situación. Saber imponerse.**
 - **Evitar aglomeraciones.**
 - **Interrumpir la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero.**
 - **El accidentado es lo primero: Atenderle de inmediato, con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.**
 - **Avisar al encargado de obra y los efectivos de seguridad.**
 - **No mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de la situación. En caso necesario avisar a servicios de emergencia externos (ambulancia, hospital, bomberos, etc.; siempre que la gravedad del accidentado lo permita, según el buen criterio de las personas que le atiendes, se evitará el traslado con transportes particulares, por la incomodidad y el riesgo que implica).**
 - **Transmitir serenidad. Si está consciente el accidentado, tranquilizarle**
 - **Mantener al accidentado caliente.**
 - **Examinar al accidentado (signos vitales: conciencia, respiración, pulso, hemorragias, heridas, fracturas, etc.) para saber como actuar; se tratará primero la lesión más grave. Nunca darle medicación si no es un profesional de la medicina.**
 - **Ante una parada cardio-respiratoria, es decir, cuando el accidentado sufre una interrupción brusca e inesperada y potencialmente reversible de su respiración y circulación espontánea, se realizarán técnicas de reanimación: respiración artificial (boca-boca) si no respira y masaje cardíaco si no tiene latido.**
 - **Ante un herido inconsciente con respiración y pulso, se le colocará en posición lateral de seguridad.**
 - **Ante un herido con riesgo de shock, se le colocará en posición de Tremdeleburg.**
- 1) **Una vez que se ha terminado de atender al herido:**
- **Comunicar el suceso al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, la Dirección Facultativa, las Autoridades pertinentes y la Mutua Patronal.**
 - **Realizar la declaración de accidente o el parte de accidente (con copia para la Dirección Facultativa).**
- 2) **En caso de accidente menor, además de las actuaciones comunes:**
- **Si el accidentado no está en peligro, cubrirle, tranquilizarle y atenderle en el mismo lugar del accidente.**
 - **En caso necesario, trasladar al accidentado a un centro hospitalario.**
 - **Comunicar el suceso al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.**
- 3) **En caso de accidente grave, además de las actuaciones comunes:**
- **Trasladar al accidentado a un centro hospitalario en camilla y ambulancia, comunicando a los servicios de socorro sobre la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los**

transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado. El traslado deberá realizarse con máximo cuidado, evitando siempre mover la columna vertebral.

4) En caso caída desde altura o a distinto nivel, además de las actuaciones comunes:

- Se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia.
- Trasladar al accidentado a un centro hospitalario, comunicando a los servicios de socorro sobre la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

5) En caso de asfixia o electrocución, además de las actuaciones comunes:

- Para interrumpir la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero: en caso de accidente por contacto eléctrico, separar al accidentado por medio de un elemento aislante (por ejemplo, un tablón), mientras otro compañero corta el suministro eléctrico.
- Se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Primeros auxilios a realizar: si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad; si no respira, realizar el boca a boca.
- Trasladar al accidentado a un centro hospitalario, comunicando a los servicios de socorro sobre la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

6) En caso de quemaduras, además de las actuaciones comunes:

- Primeros auxilios a realizar: lavar abundantemente con agua del grifo y quitar todo aquello que mantenga el calor, pero no despegar nada que esté pegado a la piel. Si aparecen ampollas, no reventarlas. No aplicar ningún tratamiento medicamentoso sobre la quemadura.
 - Si es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa y mojar abundantemente con agua fría.
 - Si es producida por productos químicos, levantar la ropa con un chorro de agua y lavar abundantemente con agua durante 15 minutos.
 - Si puede extenderse, no tocar.
 - Si la hinchazón es profunda, desinfectar, sin frotar, con un aséptico y recubrir con gasas.
- Intentar no dejar nunca solo al herido; si es necesario pedir ayuda y sus lesiones lo permiten, llevarlo con nosotros.
- Si es necesario, trasladar al accidentado a un centro hospitalario, comunicando a los servicios de socorro sobre la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

7) En caso de heridas o cortes, además de las actuaciones comunes:

- Primeros auxilios a realizar: no tocar (cubrir con compresas).

- Si son superficiales: desinfectar la herida con agua oxigenada o agua y jabón; si hubiera cuerpos extraños, retirarlos con la pinza o las gasas estériles del botiquín. Secar la herida desde el centro hacia la periferia, para evitar contaminarla. Pincelarla con un antiséptico y recubrir con protección adhesiva.
- Si la herida precisa puntos de sutura o presenta un aspecto muy sucio: limpiarla, cubrirla con apósitos limpios y acudir a un Centro Sanitario para que se trate en las condiciones idóneas.
- Si sangra abundantemente: el objetivo es evitar la pérdida de sangre: presionar en el punto de sangrado con la mano y con un apósito lo más limpio posible sin interrumpir la circulación de la sangre. Cuando esto falla se realiza la compresión arterial: suele utilizarse en las hemorragias en extremidades.
- Si la hemorragia se produce en un oído, nunca se debe detener.
- Si es necesario, trasladar al accidentado a un centro hospitalario, comunicando a los servicios de socorro sobre la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

8) En caso de fracturas, además de las actuaciones comunes:

- Evitar cualquier movimiento innecesario. No mover al accidentado salvo que sea absolutamente necesario. Si se hace: sostener la parte lesionada con ambas manos. Por encima y por debajo del lugar de la fractura, mientras se traslada a la víctima a un lugar seguro.
- Inmovilizar la fractura en la misma posición en la que nos encontremos. Como norma general, las inmovilizaciones han de abarcar el hueso o huesos rotos y las articulaciones adyacentes.
- En caso de fracturas abiertas, hay que cubrir la herida con apósitos estériles antes de inmovilizarlas.
- Trasladar al herido al Centro Sanitario, para que realice el diagnóstico y tratamiento adecuados.

11.2.3. Obligaciones del contratista adjudicatario

- Comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- Comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo así como el servicio contratado de ambulancias a disposición de la obra, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- Queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un plano de la zona con el itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado. El establecimiento de este itinerario será responsabilidad de la empresa Contratista, ya que se le supone conocedora de todos y cada uno de los elementos que participarán en la obra y, por tanto, estará perfectamente informada de la maquinaria fija, trabajadores, equipos... que quedarán instalados en la misma y cuyo conocimiento es parte imprescindible en el trazado del itinerario más adecuado para la evacuación, su total o

parcial desconocimiento podría llevar a un trazado inadecuado para los posibles accidentados, que podría llevar a cometer errores en situaciones límite y podrían agravar las posibles lesiones del accidentado

- Queda obligado a instalar una serie de rótulos, con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que se suministre a los trabajadores, y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer los teléfonos y direcciones de dónde recurrir en caso de accidente. Dichos rótulos se instalarán en los siguientes lugares de la obra: oficina de obra, vestuario-aseo del personal, comedor (en caso de haberlo) y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral. Este rótulo contendrá, como mínimo, los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Centro asistencial más próximo (dirección/telef.): Hospital, ambulatorio, Cruz Roja	A rellenar por el Contratista
Mutua contratada (dirección/teléfono):	A rellenar por el Contratista
Teléfono de ambulancias:	A rellenar por el Contratista
Teléfono de urgencias:	A rellenar por el Contratista
Información toxicológica:	91.562.04.20
Emergencias:	Tel.: 112
Bomberos:	Tel.: 080
Policía Local – Policía Nacional – Guardia Civil:	Tel.: 092 – 091 – 062
<p>- Al efectuar la llamada diga claramente la dirección donde se precisa el servicio de urgencia, la naturaleza de la emergencia y el punto de acceso más favorable para acceder a dicho lugar.</p> <p>- Pida que le repitan el aviso, para comprobar que se ha recibido sin error.</p> <p>9) - Inmediatamente después se saldrá al encuentro del vehículo de urgencia para indicarle el punto exacto donde se precisa el servicio.</p>	

* Leyenda que se incluirá en el cartel

- El Contratista queda obligado a poner en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales

- Queda obligado, a través del Jefe de Obra (o en su ausencia del Encargado de Obra), a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia (el contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, el siguiente cuadro):

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
<p>Accidentes de tipo leve.</p> <p>A la Dirección Facultativa (Coordinador en Materia de Seguridad y Salud), al encargado de obra y al mando superior del accidentado: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>

<p>Accidentes de tipo grave.</p> <p>A la Dirección Facultativa (Coordinador en Materia de Seguridad y Salud), al encargado de obra y al mando superior del accidentado: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales (en un plazo máximo de 24 horas).</p>
<p>Accidentes mortales.</p> <p>Al juzgado de guardia: de forma inmediata, para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.</p> <p>A la Dirección Facultativa (Coordinador en Materia de Seguridad y Salud), al encargado de obra y al mando superior del accidentado: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales (en un plazo máximo de 24 horas).</p>

- Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente síncopa de actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado. El Jefe de Obra (o en su ausencia el Encargado de la Obra), en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones:

ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
<p>Accidentes sin baja laboral.</p> <p>Se cumplimentará la “hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica”, que se presentará al Coordinador de Seguridad en el plazo de los 5 primeros días del siguiente mes.</p>
<p>Accidentes con baja laboral.</p> <p>Se cumplimentará un “parte oficial de accidente de trabajo”, que se presentará al Coordinador de Seguridad en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.</p>
<p>Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores.</p> <p>Se comunicarán a la Autoridad Laboral telegráficamente, telefónicamente o por fax, en el plazo de 24 horas, contadas a partir de la fecha del siniestro.</p> <p>Se informará inmediatamente a las Autoridades pertinentes, a la Mutua Patronal y a la Dirección Facultativa.</p>

11.2.4. Investigación de accidentes

Consiste en analizar los hechos para determinar el conjunto de causas concurrentes en el accidente y establecer una prioridad o importancia de las mismas en base a su posibilidad de eliminación. Su importancia radica en la evidencia de los hechos que, convenientemente analizados, permiten adoptar las medidas preventivas adecuadas que evitan la repetición de accidentes similares.

Para poder obtener las metas establecidas en la investigación de accidentes es necesario que se cumplan una serie de requisitos previos:

- Dar prioridad a la investigación: en el momento en que ocurra un incidente o accidente se notificará a la cadena de mando, la cual, con la mayor rapidez, procederá a la investigación del suceso, con el fin de evitar alteraciones o modificaciones que enturbien o anulen el objeto de la investigación.
- Investigar todos los accidentes: es importante realizar la investigación de todos los sucesos que ocurran en la obra. Cualquier información es válida para evitar sucesos similares.
- Participación de los implicados y la cadena de mando: durante el proceso de investigación se ha de recabar información por parte de todas las personas implicadas (el propio accidentado, testigos, mandos, etc.).

De una investigación bien realizada se pueden lograr varias cosas:

- Averiguar cómo ocurrió el suceso: una investigación exhaustiva permite, en la mayoría de los casos, llegar a aclarar como ocurrió el suceso con una alta fiabilidad, de entre todas las posibilidades que se barajan en un principio.
- Identificar las causas reales: es el objetivo fundamental de la investigación.
- Determinar la magnitud de los riesgos: las investigaciones bien realizadas, junto con un archivo histórico de las mismas, pueden proporcionar la base para decidir la probabilidad de repetición y la gravedad potencial de la pérdida, considerados como dos factores fundamentales en la gestión y evaluación del riesgo.
- Determinar las medidas correctoras eficaces: sólo con una investigación bien realizada se obtendrán todas las causas que dan lugar a la aparición de los riesgos; y sólo de la totalidad de las causas se podrá determinar el conjunto de medidas más eficaz y más completo para minimizar o eliminar el riesgo; de otra manera volverá a aparecer, aunque los síntomas sean diferentes.

El Recurso Preventivo, al ver o recibir la información que un accidente o incidente, deberá acudir inmediatamente al lugar, haciéndose cargo de la situación y dando las instrucciones precisas al personal para evitar mayores pérdidas y decidir si se requiere auxilio de emergencia o controlar los daños y si es necesario evacuar a la gente o hacerla regresar a su trabajo.

El Jefe de Obra verificará los hechos, promoverá y adoptará las medidas correctoras y gestionará administrativamente el suceso, procediendo al registro del accidente y a su tramitación de forma oficial.

La investigación inicial del accidente la llevará a cabo el Recurso Preventivo de la empresa contratista (si el accidentado pertenece a una subcontrata, le ayudará el Encargado de dicha empresa), quien recogerá toda la información posible de los implicados y notificará los resultados obtenidos al Jefe de la obra y al Responsable de Seguridad de su empresa; quienes realizarán el informe definitivo. Se hará llegar copias de estos informes al Coordinador de Seguridad y al Comité de Seguridad de la obra (en caso de que se constituya).

En cualquier caso, todos los incidentes y accidentes deberán ser comunicados al Coordinador de seguridad de la obra.

11.2.5. Parte de accidente

Al margen de cualquier exigencia Administrativa, si se produce un accidente (aunque haya sido sin baja), el Responsable de seguridad de la empresa contratista en la obra redactará el Parte de Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los accidentes que puedan ocurrir en la obra.

El Parte de Accidente deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible, para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños

personales. Se redactará de manera que, respetando cualquier modelo normalizado que desee utilizar el contratista, recogerán, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente o la observación.
- Nombre y domicilio del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se ha producido el accidente.
- Descripción del trabajo que realizaba.
- Causas del accidente y consecuencias de mismo. Maquinaria, maniobra o acción.
- Importancia aparente del accidente. Lesiones sufridas.
- Posible especificación sobre fallos humanos; actos o condiciones inseguras que motivaron el accidente.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de la obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
Como complemento a esta parte, se emitirá un informe que contenga:
 - ¿Cómo se hubiera podido evitar?
 - Ordenes inmediatas a ejecutar.
 - Medidas preventivas que se adoptarán para evitar su repetición.

11.2.6. Datos estadísticos para el control de riesgo de accidente

Para el buen desarrollo de la obra en materia de seguridad y salud se establecen los siguientes índices:

- Índice de incidencia: número de accidentes con baja por cada 100 trabajadores:

$$I.I. = (n^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ trabajadores}) \times 100$$
- Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por accidente de trabajo (el criterio médico considera la totalidad de los días perdidos, y el de la O.I.T. considera sólo los días laborales) en un período de trabajo:

$$I.G. = (n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente de trabajo} / n^{\circ} \text{ horas-hombre trabajadas}) \times 10^3$$
- Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por término medio en cada accidente de trabajo:

$$D.M.I. = (n^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidente con baja} / n^{\circ} \text{ accidentes con baja})$$

$$D.M. = (I.G. / I.F.) \times 10^3$$
- Índice de frecuencia: número de accidentes con baja por cada millón de horas trabajadas: facilita el número de accidentes, pero no informa sobre sus consecuencias:

$$I.F. = (n^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ horas-hombre trabajadas}) \times 10^6$$
- Índice de frecuencia de accidente mortales: número de accidentes mortales por cada cien millones de horas trabajadas:

$$\text{I.F. M.} = (\text{n}^\circ \text{ de accidente mortales} / \text{n}^\circ \text{ horas-hombre trabajadas}) \times 10^8$$

- Índice de Seguridad: número de trabajadores por accidente cada cien mil horas trabajadas:

$$\text{I.F.M.} = (\text{n}^\circ \text{ total de trabajadores} / \text{n}^\circ \text{ accidentes} \times \text{n}^\circ \text{ horas-hombre trabajadas}) \times 10^5$$

En materia de estadística se dispondrán los partes debidamente ordenados, complementándose con las observaciones hechas por el servicio de prevención, coordinador e inspección. Los índices de control se reflejarán en gráficos, para dar idea clara de la evolución de los mismos mediante una somera inspección visual.

11.3. Maletín –botiquín de primeros auxilios

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios que será revisado mensualmente, reponiendo todo lo consumido de forma inmediata tras detectarse su falta; dicho botiquín contendrá los artículos que se especifican a continuación:

- Paquete de algodón hidrófilo estéril.
- Rollos de esparadrapo de diferentes tamaños.
- Caja de apósitos autoadhesivos surtidos: “tiritas” o similares.
- Compresas de gasa estéril o similar para limpiar y cubrir heridas.
- Vendas de gasa estéril (para sujetar y cubrir las compresas colocadas sobre la herida)
- Desinfectantes y antisépticos autorizados: alcohol de 96º, agua oxigenada, mercurocromo, cristalmina o tintura de yodo.
- Antitérmicos y analgésicos: ácido acetilsalicílico, paracetamol o similares.
- Tubo de crema para quemaduras.
- Tubo de pomada antihistamínica para quemaduras solares, picaduras de insectos, erupciones, etc.
- Pomada antiinflamatoria.
- Guantes esterilizados desechables.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.
- Manual de primeros auxilios.

Es recomendable que contenga también:

- Amoníaco.
- Aceite de clavo, para calmar provisionalmente el dolor de muelas.
- Bicarbonato sódico.
- Tubo de vaselina.
- Termómetro clínico.

El botiquín puede contener además antibióticos y sulfamidas; antiespasmódicos y vasodilatadores de coronarias; antihemorrágicos y antialérgicos; anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo; si es así, su uso requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos y material de cura incluidos en el botiquín deberán estar adecuadas, en todo momento, a los fines que han de servir; el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamento, a efectos de sustituirlos cuando proceda.

Se colocará, además, cerca del botiquín y de forma que sean accesibles a todos los trabajadores:

- Un panel indicativo con los números de teléfonos necesarios en caso de accidente.
- Un panel explicativo con las normas de actuación a seguir en caso de accidente: curas de urgencia, principios de reanimación, pérdidas de conocimiento, formas de actuar antes heridas superficiales o profundas, hemorragias, asfixia, electrocución, quemaduras, fracturas, picaduras o mordeduras, golpes o contusiones...; se recogerán además las condiciones a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de aspiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben o no administrarse, etc.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, y que no se reproducen por economía documental.

12. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

12.1. Personal de prevención: perfil humano y responsabilidades

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan, y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes".

Se suministra a continuación un documento tipo que el Contratista adjudicatario deberá adaptar en su Plan de Seguridad y Salud a las figuras de Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y técnico de seguridad en su caso, para que sea firmado por los interesados. Este documento tiene por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas seleccionadas. El citado documento contendrá como mínimo los siguientes datos:

Nombre del puesto de trabajo de prevención.
Fecha.
Nombre y D.N.I. del interesado.
Obra.
Actividades que debe desempeñar.
 Indicación de: **Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud y de la Jefatura de la Obra.**
Firma del interesado que acepta el nombramiento (Acepto el nombramiento, -interesado-).
Firma y sello del Constructor adjudicatario.
Firma del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.

Estos documentos se firmarán por triplicado: uno quedará archivado en la oficina de la obra, otro se entregará al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud y otro, al interesado. Si se produce algún relevo en la persona del Recurso Preventivo se procederá de inmediato a un nuevo nombramiento.

12.1.1. Comisión de Seguridad en obra

La L.P.R.L. indica que cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Todos los empresarios que desarrollen actividades en dicho centro deberán recibir la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo, con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar.

Una forma de facilitar el cumplimiento de las obligaciones de prevención y de coordinar la acción preventiva es la implantación de una comisión de seguridad en obra; dicha comisión estará formada por todas las empresas participantes en la obra, lo que exige la identificación del responsable de prevención de cada empresa (Recurso Preventivo) así como la implantación de un sistema de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

La Comisión de Seguridad estará formada por las empresas contratistas, representadas por el Jefe de obra (o el Encargado), responsables de prevención en la obra (Recurso Preventivo y servicio de prevención) y responsables técnicos; empresas subcontratistas, representadas por el empresario o su representante legal y los responsables de prevención en la obra (Recurso Preventivo y servicio de prevención) y trabajadores autónomos. Por lo que la composición de la Comisión será cambiante en función de las actividades que se desarrollen y el momento de ejecución de la misma.

La Comisión de Seguridad tendrá las siguientes competencias:

- Controlar y vigilar el cumplimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos preventivos propuestos en el Plan.
- Participar en la elaboración de la programación de las medidas de prevención a implantar, en su puesta en práctica y en la evaluación de su seguimiento, según la marcha de los trabajos.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de la obra.
- Entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de seguridad y salud de la obra.
- Analizar las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave a que se pueden ver sometidos sus trabajadores en obra, así como los accidentes ocurridos.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Realizar reuniones mensuales y elaborar actas de dichas reuniones.

A tal efecto, la Comisión, en el ejercicio de sus competencias, estará facultada a:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del Servicio de Prevención, en su caso. Recibir:
 - La documentación establecida en el sistema organizativo de seguridad y salud de la obra.
 - Información periódica que proceda respecto a su actuación en la obra, de los Servicios de Prevención de la Empresa contratista.
- Conocer y analizar los daños producidos a la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

La comisión de Seguridad se reunirá al menos una vez cada tres meses o siempre que lo solicite alguna de las partes. Será obligatoria su constitución cuando en la obra se encuentren presentes 50 o más trabajadores y recomendable en cifras inferiores, quedando a juicio de la Dirección Facultativa su constitución.

De cada reunión de la Comisión de Seguridad se levantará un acta donde se identifiquen las personas asistentes y los puntos tratados, así como las acciones correctoras propuestas, los responsables de realizarlas y las fechas previstas para su realización, quedando así constancia del cumplimiento de lo dispuesto en la legislación. En el momento en el que se produzca la incorporación de alguna empresa en la obra y teniendo en cuenta la naturaleza de los trabajos que vaya a realizar y su duración, el Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de las contratistas y el Jefe de la contrata para el caso de las subcontratas, pondrá en antecedentes de las medidas o acuerdos que se hayan tomado en las reuniones de la Comisión a la empresa y a las figuras de representación en materia de prevención.

12.1.2. Técnico de seguridad o Responsable de seguridad

La empresa contratista nombrará un interlocutor válido para tratar todo lo relacionado con la aplicación del método constructivo y la correcta aplicación de las normas y medidas de seguridad en obra; este interlocutor estará presente en todas las reuniones de coordinación, así como en las ocasiones que sea requerido por el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

El responsable de seguridad exigirá la documentación para la obra conforme a normativa: la correspondiente a las máquinas empleadas en la obra, protecciones colectivas, altas en la seguridad social, documentación en seguridad, incidencias en obra, etc.

Si en algún momento detecta incumplimientos reiterados en materia de prevención de riesgos laborales en algún aspecto de la obra, volverá a informar a los trabajadores del procedimiento correcto de trabajo y de las medidas a adoptar en caso de continuar los incumplimientos. Estos incumplimientos de la normativa quedarán documentados, proponiéndose acciones correctoras y un plazo para su resolución.

Sus funciones específicas durante la fase de ejecución en obras comprenderán como mínimo:

- Ser el intermediario entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra.
- Programar y coordinar las medidas de prevención a instalar en obra, según la marcha de la misma. Todo ello de acuerdo con el Coordinador de seguridad y salud.
- Relacionarse con los jefes de obra de otras empresas que trabajen en las mismas áreas (contratistas o subcontratistas), con el fin de evitar interferencias peligrosas en los trabajadores, colaborando en la seguridad general de toda la obra.

- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, así como toda la normativa existente en materia de prevención de riesgos laborales.
- Atender a las disposiciones y a las prescripciones dadas por el coordinador de la seguridad en la fase de ejecución.
- Complimentar y hacer complimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra. Responsabilizarse de registrar las entradas de las distintas subcontratas en el Libro de Subcontratación correspondiente a la obra, si las hubiera.
- Formar parte, como miembro y presidente, de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Emitir o hacer que se emita la Autorización de uso de las protecciones colectivas y los medios.
- Disponer, o hacer que se dispongan, las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluida la señalización.
- Coordinar con el responsable de cada subcontrata la entrada en obra de los elementos auxiliares necesarios para el montaje (zonas de descarga, plataformas, etc.)
- Designar las personas idóneas para que dirijan las maniobras de grúas y vehículos. En el caso de las subcontratas, asegurarse que la persona designada cumple las condiciones establecidas en el presente Estudio.
- Parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente inminente.
- En cada visita que realice a la obra, controlar y dejar constancia escrita de los controles e incidencias detectadas:
 - Respecto a los trabajadores presentes: realizar funciones de seguimiento de la actividad que realizan y vigilancia sobre el comportamiento de los trabajadores; controlar la correcta utilización de los elementos de seguridad que tengan asignados y comprobar la observación de las medidas de prevención y protección dispuestas para prevenir accidentes en esta obra; todo ello con el fin de evitar que conductas negligentes o imprudentes, por ignorancia o exceso de confianza, se pueda comprometer su seguridad o la de otras personas.
 - Buscar las mejores condiciones para evitar situaciones de peligro.
 - Revisar las condiciones de seguridad existentes: protecciones colectivas, máquinas, utilización de EPI's, estado y condiciones de la obra...
 - Revisar las medidas de seguridad definidas en el Plan de Seguridad con los trabajadores.
 - Revisar que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.

12.1.3. Representante de seguridad de las empresas subcontratistas

Cada empresa subcontratista nombrará a su Representante de seguridad, con carácter exclusivo para la obra. Sus funciones específicas comprenderán como mínimo:

- Intermediará entre el Técnico de seguridad y salud de la empresa contratista y la suya propia, en materia de seguridad y salud.

- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud que afectan a los trabajadores de su empresa.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de seguridad y salud o la Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de seguridad y salud.
- Formar parte de la Comisión de seguridad y salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

12.1.4. Recurso preventivo

La promulgación de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, crea y define las funciones de los Delegados de Prevención, que sin duda serán de gran ayuda al sector y a la prevención de riesgos laborales, pero que en cualquier caso, su presencia en esta obra, no tiene porqué ser continua ni tiene porqué seguir las instrucciones del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.

En consecuencia de lo expuesto y considerando el R.D. 171/2004 y el artículo 32 bis en relación con la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31\1995, la autoría de este Estudio de Seguridad y Salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de, al menos, un Recurso Preventivo de cada empresa presente, que garantice día a día, con su labor cotidiana, los niveles de prevención y protección plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud y el posterior Plan de Seguridad y Salud.

Cada empresa contratista nombrará, al inicio de los trabajos, uno o varios Recursos Preventivos, con las atribuciones definidas en el apartado siguiente, notificando al Coordinador de Seguridad su nombramiento por escrito. En el caso de empresas de menos de 6 trabajadores, el empresario podrá asumir las funciones descritas, siempre y cuando tenga la capacidad suficiente y se encuentre de forma permanente en la obra durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de esta persona en las normas de seguridad que se incluyen dentro del Plan. El objetivo de esta formación será garantizar, dentro de lo humanamente posible, que los trabajadores realicen su trabajo sin accidentes. La presencia de los Recursos Preventivos en las obras de construcción será obligatoria para los casos establecidos en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y la disposición adicional única del Real Decreto 1627/1997, así como cuando se realice cualquier trabajo especificado en el anexo II del citado Real Decreto.

Perfil del puesto de trabajo:

- Persona a la que sea respetada y obedecida en la obra.
- Técnico o Auxiliar Técnico de obra con conocimientos técnicos y preventivos en seguridad y salud, cualificación, potestad, preparación y experiencia en las actividades a realizar y capacidad de entender y transmitir los contenidos del Plan de Seguridad y Salud. El Reglamento de los Servicios de Prevención establece una formación mínima de 60 horas para el desarrollo de la acción preventiva (nivel básico en obras de construcción), suficientes para calificar al trabajador como designado.
- Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

- Deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios para el desarrollo de sus funciones (vigilancia del cumplimiento de las actividades preventivas) y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas de acuerdo con la magnitud de la obra. Deberá permanecer en el centro de trabajo durante todo el tiempo que requiera la situación que determine su presencia.

Funciones:

Las funciones a realizar por el Recurso Preventivo, que se definen a partir del conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra, serán las siguientes:

- Conocerá en profundidad el Plan de Seguridad y Salud de la obra y seguirá las instrucciones del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.
- Vigilará el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobará que se mantienen en los niveles de eficacia requeridos, para los cuales han sido establecidas.
- Vigilará el cumplimiento de las actividades preventivas y dará a los trabajadores las instrucciones necesarias para su correcto y puntual cumplimiento. Comunicará al empresario los incumplimientos y la existencia de riesgos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. Las deficiencias se darán a conocer en las reuniones de seguridad.
- Vigilará la organización de la obra, planificación, concurrencia entre empresas, control de ejecución de procesos y métodos y control de personal.
- Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento (evaluación) y control de los riesgos generales y específicos de la obra mientras la visita, adecuados a cada fase. Entregará dichas listas al Jefe de Obra y al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, para que tomen las decisiones oportunas.
- Atenderá quejas y sugerencias, registrará datos significativos en el ámbito de la seguridad y realizará cuantas funciones análogas sean necesarias.
- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, así como de las situaciones de riesgo detectadas y las medidas de prevención adoptadas o que, a su juicio, deben adoptarse.
- Controlará la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Promoverá las actuaciones preventivas básicas, como son el orden, limpieza, ambiente, señalización, mantenimiento en general, instalaciones, máquinas y procedimientos de trabajo, todo ello con referencia a la detección de riesgos profesionales, y efectuará su seguimiento y control.
- Promoverá comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección y fomentará el interés y cooperación de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud.
- Dirigirá y coordinará la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlará la entrada del personal, materiales y transportes a la obra, asegurándose que cumplen las medidas de seguridad definidas para la obra.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas y medios auxiliares.
- Controlará las existencias, acopios y consumos del material de seguridad decidido en el Plan de Seguridad y Salud.

- Entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual que necesiten y comprobará que los usan de forma adecuada.
- Controlará los documentos de autorización de uso de la maquinaria de la obra.
- Realizará las mediciones de obra ejecutada de las certificaciones con referencia al capítulo de seguridad y salud, para la Jefatura de Obra.
- Actuará en caso de emergencia gestionando las primeras intervenciones al efecto. En caso necesario prestará los primeros auxilios a los accidentados. Es deseable que el Recurso Preventivo sea socorrista.
- Redactará los partes de accidente de obra y colaborará con la Dirección Facultativa en la investigación de los accidentes.
- Cooperará con los servicios de prevención y con la autoridad laboral competente.
- En caso de que se constituya en esta obra un Comité de Seguridad y Salud y si los trabajadores de la misma no ponen inconvenientes para ello, se incorporará como vocal, en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

La Dirección Facultativa, concedora de su obra, pondrá establecer las normas de actuación, pero todo ello dejará de funcionar si no se reviste de autoridad y realiza adecuadamente las funciones descritas el Recurso Preventivo.

Actuación:

El modo de actuar de los Recursos Preventivos, como resultado de la vigilancia, será el siguiente:

- Ante un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, darán las instrucciones necesarias para su correcto e inmediato cumplimiento y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Ante la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud.

12.1.5. Cuadrilla de seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones.

Realizará labores de prevención de riesgos laborales siguiendo las instrucciones que marque el Recurso Preventivo y en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

12.2. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PARTES IMPLICADAS

Las Contratatas, Subcontratas y Autónomos que puedan ser contratados o subcontratados para la realización de los diversos trabajos para la ejecución de la obra, deben cumplir las obligaciones establecidas en el artículo 14, punto 3 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre. y artículos 11 y 12 del R.D. 1627/1997, además de poseer todos los permisos, certificados, etc. necesarios para la correcta realización de los trabajos para los que han sido contratados, deberán estar al corriente de sus obligaciones fiscales y en materia de prevención de riesgos, tanto al comienzo de la ejecución de la obra como durante la ejecución de la misma.

12.2.1. Obligaciones del contratista adjudicatario

- ⇒ **Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra, así como lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.**
- ⇒ Elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complemente las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de u propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico. Dichas medidas alternativas incluirán su valoración económica, que no podrán implicar disminución del importe total.
- ⇒ Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este Estudio de Seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- ⇒ Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos, para que sea conocido por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, trabajadores, etc. A lo largo de la ejecución de la obra realizar el análisis permanente de riesgos y dar cuenta de ello al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas. A todo ello está obligado como empresario por mandato de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ⇒ Presentar el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador de Seguridad y Salud (o en su caso de la Dirección Facultativa) con la antelación suficiente para que el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra pueda realizar los ajustes que considere precisos y aprobar el citado Plan antes del inicio de la obra. La obra un puede comenzar hasta que este trámite haya concluido.
- ⇒ Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "Plan de Ejecución de la Obra" que se piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad, con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.
- ⇒ Entregar el Plan de Seguridad y Salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1627/1.997. Dejar un ejemplar en la caseta de obra.
- ⇒ Realizar la Apertura de Centro de Trabajo de la obra y entregar una copia del Plan de Seguridad y Salud en la Oficina Territorial de Trabajo de la provincia donde se realiza la obra.
- ⇒ Notificar al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este

documento es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

- ⇒ En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autorización del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.
- ⇒ Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- ⇒ Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ⇒ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- ⇒ Entregar a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que los usen de forma inmediata y eficaz.
- ⇒ Tener en la obra la relación nominal del personal que se destinará a la realización de los trabajos, fotocopia mensual del TC1 y TC2 e indicación por escrito de la persona que será el encargado o responsable del equipo y recurso preventivo, fotocopias de las pólizas de responsabilidad civil y de accidentes así como su Mutua Patronal, y fotocopia del D.N.I. de cada uno de los operarios.
- ⇒ Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- ⇒ Montar a tiempo, según lo contenido en el plan de ejecución de obra del Plan de Seguridad y Salud aprobado, las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva. Se definen y calculan estas instalaciones para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- ⇒ La empresa que subcontrate con terceros la ejecución total o parcial de la obra objeto de este contrato, lo comunicará al Coordinador de Seguridad y Salud por escrito con antelación suficiente, y será la responsable de cuidar que la subcontrata cumpla con los requisitos que a ella se le han exigido.
- ⇒ Vigilar que tanto sus trabajadores como los de las empresas subcontratistas o los trabajadores autónomos cumplen con las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.
- ⇒ Cumplir fielmente con lo expresado en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

- ⇒ Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.
- ⇒ Colaborar con el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha durante la ejecución de la obra.
- ⇒ Aceptar la declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.
- ⇒ Antes de iniciar la actividad en el centro de trabajo, se convocará una reunión de coordinación con la asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud, el Recurso Preventivo (de contratistas subcontratistas y autónomos), el Servicio de Prevención y el Jefe de obra o el Encargado de obra. En esta reunión se establecerán las bases de comunicación y coordinación. En sucesivas reuniones se analizará la documentación aportada por el contratista: en especial los riesgos y el Plan de Acción Preventiva previsto, se estudiarán y determinarán las actividades incompatibles durante la ejecución de un trabajo o de la obra, se comprobará la documentación que debe estar en la obra.
- ⇒ A fin de mantener una adecuada comunicación y coordinación de las actividades empresariales, antes de comenzar la obra la empresa adjudicataria de los trabajos facilitará al Coordinador de Seguridad y Salud el nombre del jefe de obra, encargado de obra y el nombramiento del recurso preventivo.
- ⇒ Cualquier cambio significativo en la actuación por parte de la empresa contratista, subcontratista o autónomo que pueda afectar a la obra debe comunicarse por escrito al Coordinador de Seguridad y Salud. En dicho documento se harán constar los nuevos riesgos generados y las medidas de prevención y protección adoptadas.
- ⇒ Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.
- ⇒ Componer en el Plan de Seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- ⇒ A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, del análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- ⇒ Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, con los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- ⇒ Intentara definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en si mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental del plan.
- ⇒ El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de las condiciones técnicas y particulares del estudio de Seguridad y Salud dará las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.
- ⇒ Todos los subcontratistas que hayan de intervenir en la ejecución de la obra deberán cumplir en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, toda la normativa legal establecida, así como lo que determine la contrata en cualquier momento, para salvaguardar la seguridad de todo el personal del cual sea responsable directo, solidario o subsidiario.
- ⇒ Las normas establecidas por la contrata rigen con igual plenitud para el personal subcontratado, sin perjuicio de la observancia, en todo momento, de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ⇒ El contratista dispondrá de su Servicio de Prevención, según lo especificado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Reglamento de los Servicios de Prevención. En caso de accidente, dicho Servio realizará un análisis de lo ocurrido, analizando lo que ha fallado para poner los medios que eviten que se repita en el futuro. Se entregará una copia de dicho análisis al Coordinador de Seguridad y Salud.
- ⇒ El empresario principal (contratista), antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, exigirá formalmente a las empresas concurrentes y trabajadores autónomos que acrediten por escrito que disponen de la evaluación de riesgos y de la planificación de la actividad preventiva, y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a sus trabajadores (artículo 10 del R.D. 171/2004). A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad y Salud de sus respectivas unidades de obra.

El Plan de Seguridad y Salud del contratista se modificará, en su caso, adaptándolo en virtud de las propuestas y documentación presentada por cada empresa concurrente o trabajadores autónomo; de este modo, el Plan de seguridad y salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- La información recibida del empresario titular por medio del Estudio de Seguridad y Salud.
- La evaluación inicial de riesgos del contratista.
- La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

12.2.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (art. 11 del R.D. 1627/1997)

Con las excepciones de la elaboración del Plan de seguridad y salud y la presencia en la obra de los recursos preventivos, las obligaciones definidas para el contratista abarcan también al subcontratista.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley 31/95 de prevención de riesgos laborales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente real decreto:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- ✓ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- ✓ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales (art. 24 de la LPRL), y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D 1624/1997, durante la ejecución de la obra.
- ✓ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos.
- ✓ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- ⇒ Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- ⇒ Los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.
- ⇒ Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12.2.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos (art. 12 del R.D. 1627/1997)

Las obligaciones de los trabajadores autónomos vienen reguladas en el artículo 12 del R.D. 1627/1997:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley 31/95 de prevención de riesgos laborales (desglosados en el apartado anterior: obligaciones de los contratistas y subcontratistas).
- ✓ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D 1624/1997, durante la ejecución de la obra.
- ✓ Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la LPRL, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- ✓ Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- ✓ Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- ✓ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- ✓ Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

12.2.4. Obligaciones de los trabajadores en materia de P.R.L.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra están obligados a:

- ⇒ Cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para los tajos en los que van a trabajar.
- ⇒ Velar por su propia seguridad, según sus posibilidades y medidas de prevención adoptadas, y por la seguridad y salud de las otras personas presentes en el lugar de trabajo, especialmente sobre los que pueden recaer los efectos de sus acciones u omisiones, conforme a su formación, instrucciones y medios puestos a su disposición en la obra.
- ⇒ Cumplir las disposiciones e instrucciones impartidas por el empresario (o su representante en la obra: jefe o encargado de obra), dirección facultativa, recurso preventivo u otras personas con autoridad en materia de seguridad y salud en la obra, respecto a los sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual.
- ⇒ Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualquier otro medio con el que desarrollen su actividad.
- ⇒ Utilizar los equipos de trabajo con los elementos de protección previstos para realizar la operación de que se trate. No utilizar los equipos de trabajo de forma en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante.
- ⇒ Utilizar correctamente los medios y equipos de protección puestos a su disposición por el empresario.
- ⇒ Antes de utilizar un equipo de trabajo, comprobar que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.
- ⇒ Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que está tenga lugar. No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad.
- ⇒ No mover o modificar sin autorización los dispositivos de seguridad, señalización o control.
- ⇒ No realizar por propia iniciativa operaciones o maniobras que no sean de su competencia, ya que pueden comprometer su propia seguridad o la de otros trabajadores.
- ⇒ Informar de inmediato al superior directo y al recurso preventivo acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras, que no entrañen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

- ⇒ Contribuir, junto con el resto de participantes en la obra, al cumplimiento de todas las obligaciones impuestas por la autoridad competente, con el fin de proteger su seguridad y la salud y la de los otros trabajadores durante su trabajo.
- ⇒ Dejar de utilizar y pedir la sustitución de los equipos de trabajo si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad.
- ⇒ Cuando se empleen máquinas con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, adoptar las precauciones y utilizar las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- ⇒ No someter los equipos de trabajo a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro a las personas expuestas. Realizar operaciones de mantenimiento, ajuste y desbloqueo, revisión o reparación de los equipos que puedan suponer un peligro para su seguridad tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental. Si esto no es posible, adoptar las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de zonas peligrosas.
- ⇒ Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores. Cumplir las instrucciones que reciba de los mandos de seguridad.
- ⇒ Utilizar correctamente la ropa de trabajo y equipo de protección individual, haciendo uso de él siempre que el puesto de trabajo lo requiera. La no utilización correcta de estos equipos se considera falta grave.
- ⇒ Acceder al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.

12.2.5. Concurrencia de varias empresas en un mismo centro de trabajo

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, existan o no relaciones jurídicas entre ellos, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales (Art. 4 del R.D. 171/2004):

- ⇒ Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia; se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- ⇒ Esta información deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva. Los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- ⇒ Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

- ⇒ Deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.
- ⇒ Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán, en la primera reunión de seguridad, los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios y pertinentes. Al establecer los medios de coordinación se tendrán en cuenta el grado de peligrosidad de las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo, el número de trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo y la duración de la concurrencia de las actividades desarrolladas por tales empresas.

Las medidas que deben adoptar los empresarios concurrentes serán (Art. 9 del R.D. 171/2004):

- ⇒ Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva
- ⇒ Las instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes.
- ⇒ Los empresarios concurrentes deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular del centro de trabajo.
- ⇒ Las medidas a que se refieren los apartados anteriores serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

13. LIBRO DE INCIDENCIAS, LIBRO DE ÓRDENES Y LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

13.1. Libro de incidencias

Lo suministrará a la obra el Colegio Oficial del Técnico que apruebe el Plan de Seguridad y Salud, que será el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud de acuerdo con las condiciones que recoge el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El libro de incidencias permanecerá siempre en la obra durante su ejecución, a disposición de la Dirección Facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, personas y órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, representantes de los trabajadores y técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes; quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de advertencias u observaciones previas o a paralización de los trabajos (circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores), estará obligado a remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, en el plazo de veinticuatro horas. Se especificará si

la anotación supone la reiteración de una advertencia u observación anterior o si se trata de una nueva observación.

13.2. Libro de órdenes

Las órdenes de seguridad y salud las dará el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, deberán ser respetadas por el Contratista adjudicatario de la obra: Secadero alimentado con residuos agrarios y forestales.

13.3. Libro de subcontratación

La Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular. Será de aplicación a los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción: excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

En toda obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente al territorio en el que se ejecute la obra. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas las subcontrataciones realizadas en la obra (empresas subcontratistas y trabajadores autónomos), su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
- El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan contratados. No podrán subcontratar aquellos cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra (la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el

apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra), salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

- El tercer subcontratista no podrá subcontratar. No obstante, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.
- El trabajador autónomo no podrá subcontratar, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las empresas incluidas que figuren en el Libro de Subcontratación, la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior. Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud será compuesto por cada Contratista adjudicatario y deberá ser aprobado por el Coordinador en Seguridad y Salud en fase de ejecución antes de empezar la obra.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas para la modificación del Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con el punto 4 del artículo 7 del R.D. 1627/1997.

Una vez aprobado el Plan, el Contratista le entregará una copia a cada una de las contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, ya que dicho documento es de obligado cumplimiento para la realización de los trabajos descritos en este documento.

Con el Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud y copia de dicho Plan, el Contratista comunicará a la Autoridad Laboral la realización de los trabajos (procediendo a la Apertura del Centro de trabajo según las condiciones de la legislación actual).

Una copia del Plan de Seguridad y Salud permanecerá en la obra a disposición permanente de cualquier trabajador y la Dirección Facultativa.

14.1. Requisitos para la aprobación del plan

El Plan de Seguridad y Salud deberá cumplir los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud no podrá ser otorgada:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes. El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir en el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Lo confeccionará antes de la firma del acta de replanteo,

siendo requisito indispensable el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.

- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que sea propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud; para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud para la obra "Secadero alimentado con residuos agrarios y forestales".
- Respetará la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión. No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, publicitario, humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa-informativa para los trabajadores, totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis no tendrán la categoría de planos de seguridad y, en consecuencia, nunca se aceptarán como sustitutivos de ellos.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del Plan.
- El nombre de la obra que previene aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Se presentará encuadrado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico", alambre continuo, encarpetao....
- Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

14.2. Evaluación de alternativas propuestas en el plan de seguridad y Salud

Las propuestas alternativas del Plan de Seguridad y Salud incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con lo estipulado en el párrafo 2º, apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/97

La autoría del Estudio de Seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

Respecto a las protecciones colectivas:

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrá más riesgos o éstos no serán de mayor entidad que los que tiene la solución decidida en el Estudio de Seguridad y Salud para este trabajo.
- Una protección colectiva no puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que aquella a la que pretende sustituir; se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- La propuesta alternativa no aumentará los costos económicos previstos.
- La propuesta alternativa no implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.

- La propuesta alternativa no será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.

- Las soluciones previstas en este Estudio de Seguridad y Salud, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal (fabricadas en taller o en la obra) salvo que éstas se justifiquen mediante un cálculo expreso, representación en planos técnicos y la firma de un Técnico Competente.

Respecto a los equipos de protección individual:

- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio de Seguridad y Salud.

- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa una completa justificación técnica que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de Seguridad y Salud.

Respecto a otros asuntos:

- El Plan de Seguridad y Salud debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

- El Plan de Seguridad y Salud tendrá la misma estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

- El Plan de Seguridad y Salud contendrá el "Plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

- El Plan de Seguridad y Salud contendrá las especificaciones indicadas en el Real Decreto 604/2006.

15. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN y CERTIFICACIÓN.

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones que las definen, es decir: m., m²., m³., litros, unidades y horas. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados se realizará mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones. No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad de calidades inferiores a las definidas en este Pliego de Condiciones.

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud no podrán implicar disminución del importe total del Estudio de Seguridad y Salud adjudicado, según expresa el R.D. 1626/97 en su artículo 7, apartado 1, párrafo 2.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra está sujeta a las normas de certificación que se aplican al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Estas partidas, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

A la hora de redactar el presupuesto de este Estudio de seguridad y Salud, se han tenido en cuenta únicamente las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, omitiendo los medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono igual que con las unidades previstas.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se miden teniendo en cuenta que incluyen en el precio el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

16. SEGUROS

Será preceptivo en esta obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o las personas de las que deba responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad patronal.

El contratista tendrá contratado un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

17. PRESENCIA DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO EN EL ÁMBITO DE SEGURIDAD Y SALUD A LA OBRA

El Coordinador en Materia de Seguridad y Salud declara su voluntad de apoyo a las labores del Comité de Seguridad y Salud de la obra, y que está dispuesto todo su apoyo técnico, si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz pero sin voto. El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su Plan de Seguridad y Salud.

a prestarle todo su apoyo técnico, si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su Plan de Seguridad y Salud.

En León a Diciembre de 2018

Fdo: Arturo García González

PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	16 Seguridad y salud		
	16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales		
16.1.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	95,11	NOVENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
16.1.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	130,13	CIENTO TREINTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
16.1.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	81,16	OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
16.1.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	116,61	CIENTO DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.1.5	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.	195,92	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.1.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	96,97	NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.1.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	391,04	TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
16.1.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	165,81	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	16.2 Protecciones individuales		
16.2.1	Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos.	0,22	VEINTIDOS CÉNTIMOS
16.2.2	Ud Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
16.2.3	Ud Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	3,79	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.2.4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.2.5	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	2,45	DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16.2.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	3,16	TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
16.2.7	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
16.2.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	9,84	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	3,54	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	19,38	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.2.11	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	7,34	SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.2.12	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	25,86	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.2.13	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	4,33	CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
16.2.14	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2,28	DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
16.2.15	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	4,51	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.2.16	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	2,97	DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.2.17	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	2,72	DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.3.1	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	9,76	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.3.2	m² Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	4,51	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3.3	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.3.4	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².	10,26	DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
16.3.5	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	18,61	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
16.3.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	267,84	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16.3.7	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	128,12	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
16.3.8	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16.3.9	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	14,27	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
16.3.10	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	8,93	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.4 Medicina preventiva y formación			
16.4.1	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	93,91	NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
16.4.2	Ud Camilla portátil para evacuaciones.	33,63	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.4.3	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.	96,72	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.4.4	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
16.5 Señalización provisional de obras			
16.5.1	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.2	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.3	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
16.5.4	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	16 Seguridad y salud		
	16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales		
16.1.1	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 90,530 (Resto obra) 3% Costes indirectos	90,53 1,81 2,77	
			95,11
16.1.2	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 123,860 (Resto obra) 3% Costes indirectos	123,86 2,48 3,79	
			130,13
16.1.3	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 77,250 (Resto obra) 3% Costes indirectos	77,25 1,55 2,36	
			81,16
16.1.4	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²). (Materiales) Mes de alquiler de caseta prefab... 1,000 Ud 110,990 (Resto obra) 3% Costes indirectos	110,99 2,22 3,40	
			116,61
16.1.5	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,778 h 14,990 (Materiales) Transporte de caseta prefabricad... 1,000 Ud 174,820 (Resto obra) 3% Costes indirectos	11,66 174,82 3,73 5,71	
			195,92

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.1.6	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales) Acometida provisional de fontane... 1,000 Ud 92,300 (Resto obra) 3% Costes indirectos	92,30 1,85 2,82	
16.1.7	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. (Materiales) Acometida provisional de saneami... 1,000 Ud 372,210 (Resto obra) 3% Costes indirectos	372,21 7,44 11,39	96,97
16.1.8	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. (Materiales) Acometida provisional eléctrica ... 1,000 Ud 157,820 (Resto obra) 3% Costes indirectos	157,82 3,16 4,83	391,04
16.2.1	16.2 Protecciones individuales Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos. (Materiales) Casco de protección, EPI de cate... 0,101 Ud 2,080 3% Costes indirectos	0,21 0,01	165,81
16.2.2	Ud Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos. (Materiales) Casco aislante eléctrico hasta u... 0,100 Ud 10,790 (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,08 0,02 0,03	0,22
16.2.3	Ud Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos. (Materiales) Pantalla de protección facial, r... 0,200 Ud 18,030 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,61 0,07 0,11	1,13
16.2.4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. (Materiales) Pantalla de protección facial, p... 0,200 Ud 21,840 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,37 0,09 0,13	3,79
			4,59

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.2.5	Ud Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.		
	(Materiales)		
	Gafas de protección con montura ... 0,200 Ud 11,650	2,33	
	(Resto obra)	0,05	
	3% Costes indirectos	0,07	
			2,45
16.2.6	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.		
	(Materiales)		
	Par de guantes contra riesgos me... 0,250 Ud 12,030	3,01	
	(Resto obra)	0,06	
	3% Costes indirectos	0,09	
			3,16
16.2.7	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.		
	(Materiales)		
	Par de guantes para soldadores, ... 0,250 Ud 8,110	2,03	
	(Resto obra)	0,04	
	3% Costes indirectos	0,06	
			2,13
16.2.8	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.		
	(Materiales)		
	Par de guantes para trabajos elé... 0,250 Ud 37,440	9,36	
	(Resto obra)	0,19	
	3% Costes indirectos	0,29	
			9,84
16.2.9	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.		
	(Materiales)		
	Juego de orejeras, estándar, con... 0,100 Ud 33,690	3,37	
	(Resto obra)	0,07	
	3% Costes indirectos	0,10	
			3,54
16.2.10	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		
	(Materiales)		
	Par de botas bajas de seguridad,... 0,500 Ud 36,890	18,45	
	(Resto obra)	0,37	
	3% Costes indirectos	0,56	
			19,38
16.2.11	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.		
	(Materiales)		
	Mono de protección, EPI de categ... 0,200 Ud 34,950	6,99	
	(Resto obra)	0,14	
	3% Costes indirectos	0,21	
			7,34
16.2.12	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.		
	(Materiales)		
	Mono de protección para trabajos... 0,330 Ud 74,620	24,62	
	(Resto obra)	0,49	
	3% Costes indirectos	0,75	
			25,86

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.2.13	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos. (Materiales) Chaleco de alta visibilidad, de ... 0,200 Ud 20,620 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,12 0,08 0,13	
16.2.14	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. (Materiales) Bolsa portaherramientas, EPI de ... 0,100 Ud 21,660 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,17 0,04 0,07	4,33
16.2.15	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos. (Materiales) Faja de protección lumbar con am... 0,250 Ud 17,160 (Resto obra) 3% Costes indirectos	4,29 0,09 0,13	2,28
16.2.16	Ud Par de rodilleras, amortizable en 4 usos. (Materiales) Par de rodilleras con la parte d... 0,250 Ud 11,270 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,82 0,06 0,09	4,51
16.2.17	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. (Materiales) Mascarilla autofiltrante contra ... 1,000 Ud 2,590 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,59 0,05 0,08	2,97
16.3.1	16.3 Protecciones colectivas m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,184 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990 (Materiales) Acero en barras corrugadas, UNE-... 2,868 kg 0,910 Alambre galvanizado para atar, d... 0,055 kg 1,100 Tabloncillo de madera de pino, d... 0,002 m³ 265,740 Tapón protector tipo seta, de co... 0,429 Ud 0,070 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 2,500 Ud 0,020 (Resto obra) 3% Costes indirectos	3,25 2,76 2,61 0,06 0,53 0,03 0,05 0,19 0,28	2,72
			9,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.3.2	<p>m² Enramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.</p> <p>(Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,092 h 14,990</p> <p>(Materiales) Enramado metálico formado por r... 0,100 m² 29,140</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	1,38 2,91 0,09 0,13	
16.3.3	<p>m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,138 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,138 h 14,990</p> <p>(Materiales) Guardacuerpos fijo de seguridad ... 0,074 Ud 4,320 Barandilla para guardacuerpos ma... 0,160 Ud 4,310 Base plástica para guardacuerpos. 0,594 Ud 0,320 Rodapié metálico de 3 m de longi... 0,033 Ud 15,050</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	2,44 2,07 0,32 0,69 0,19 0,50 0,12 0,19	4,51
16.3.4	<p>m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,184 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990</p> <p>(Maquinaria) Alquiler diario de plataforma el... 0,009 Ud 111,630 Transporte a obra y retirada de ... 0,001 Ud 111,070</p> <p>(Materiales) Pletina de acero laminado UNE-EN... 0,015 kg 1,340 Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S... 1,451 m² 1,750 Gancho de fijación de 8 mm de di... 0,070 Ud 0,570 Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O ... 0,333 m 0,120</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	3,25 2,76 1,00 0,11 0,02 2,54 0,04 0,04 0,20 0,30	6,52
16.3.5	<p>Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.</p> <p>(Mano de obra) Ayudante electricista. 0,092 h 16,470</p> <p>(Materiales) Foco portátil de 500 W de potenc... 0,333 Ud 48,640</p> <p>(Resto obra) 3% Costes indirectos</p>	1,52 16,20 0,35 0,54	10,26
			18,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
16.3.6	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,919 h	18,270	16,79
	Ayudante electricista.	0,919 h	16,470	15,14
	(Materiales)			
	Cuadro eléctrico provisional de ...	0,250 Ud	892,030	223,01
(Resto obra)			5,10	
	3% Costes indirectos		7,80	
			267,84	
16.3.7	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,230 h	18,270	4,20
	Ayudante electricista.	0,230 h	16,470	3,79
	Peón ordinario construcción.	0,001 h	14,990	0,01
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora sobre neumáticos,...	0,003 h	33,800	0,10
	(Materiales)			
	Tierra de la propia excavación.	0,018 m³	0,550	0,01
	Arqueta de polipropileno para to...	1,000 Ud	59,320	59,32
	Puente para comprobación de pues...	1,000 Ud	36,870	36,87
	Grapa abarcón para conexión de p...	1,000 Ud	0,800	0,80
	Saco de 5 kg de sales minerales ...	0,335 Ud	2,810	0,94
	Conductor de cobre desnudo, de 3...	0,249 m	2,250	0,56
	Electrodo para red de toma de ti...	1,000 Ud	14,430	14,43
Material auxiliar para instalaci...	1,000 Ud	0,920	0,92	
(Resto obra)			2,44	
	3% Costes indirectos		3,73	
			128,12	
16.3.8	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			
	(Mano de obra)			
	Ayudante electricista.	0,092 h	16,470	1,52
	(Materiales)			
	Lámpara portátil de mano, con ce...	0,333 Ud	9,830	3,27
(Resto obra)			0,10	
	3% Costes indirectos		0,15	
			5,04	
16.3.9	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario construcción.	0,092 h	14,990	1,38
	(Materiales)			
	Extintor portátil de polvo quími...	0,333 Ud	36,640	12,20
(Resto obra)			0,27	
	3% Costes indirectos		0,42	
			14,27	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.3.10	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,090 h 17,680 Peón ordinario construcción. 0,270 h 14,990 (Materiales) Pletina de acero laminado UNE-EN... 0,097 m 0,720 Malla tupida de polietileno de a... 2,000 m² 0,390 Valla trasladable de 3,50x2,00 m... 0,060 Ud 27,700 Base prefabricada de hormigón, d... 0,081 Ud 4,320 (Resto obra) 0,17 3% Costes indirectos 0,26		
			8,93
16.4.1	16.4 Medicina preventiva y formación Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. (Mano de obra) Peón ordinario construcción. 0,184 h 14,990 (Materiales) Botiquín de urgencia provisto de... 1,000 Ud 86,620 (Resto obra) 1,79 3% Costes indirectos 2,74		
			93,91
16.4.2	Ud Camilla portátil para evacuaciones. (Materiales) Camilla portátil para evacuacion... 0,250 Ud 128,040 (Resto obra) 0,64 3% Costes indirectos 0,98		
			33,63
16.4.3	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador. (Materiales) Reconocimiento médico obligatori... 1,000 Ud 92,060 (Resto obra) 1,84 3% Costes indirectos 2,82		
			96,72
16.4.4	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sin descomposición 200,00 3% Costes indirectos 6,00		
			206,00
16.5.1	16.5 Señalización provisional de obras Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,139 h 15,220 (Materiales) Señal de advertencia, de PVC ser... 0,333 Ud 2,880 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,020 (Resto obra) 0,06 3% Costes indirectos 0,10		
			3,32

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.5.2	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,139 h 15,220 (Materiales) Señal de prohibición, de PVC ser... 0,333 Ud 2,880 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,020 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,12	
16.5.3	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,139 h 15,220 (Materiales) Señal de obligación, de PVC seri... 0,333 Ud 2,880 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,020 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,12	3,32
16.5.4	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. (Mano de obra) Peón Seguridad y Salud. 0,139 h 15,220 (Materiales) Señal de extinción, de PVC serig... 0,334 Ud 3,920 Brida de nylon, de 4,8x200 mm. 4,000 Ud 0,020 (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,12	3,32
			3,69

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1.- Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales			
16.1.1	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	
			Total Ud: 7,000
16.1.5	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud: 8,000
16.1.6	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
			Total Ud: 1,000
16.1.7	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	
			Total Ud: 1,000
16.1.8	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud: 1,000
16.2.- Protecciones individuales			
16.2.1	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.3	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.4	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.5	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.6	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.7	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.8	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.9	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.2.10	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.11	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.12	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.2.13	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	
			Total Ud: 20,000
16.2.14	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 17,000
16.2.15	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.2.16	Ud	Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.2.17	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
			Total Ud: 17,000
16.3.- Protecciones colectivas			
16.3.1	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
			Total m: 90,000
16.3.2	M ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	
			Total m ²: 90,000
16.3.3	M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	
			Total m: 24,000
16.3.4	M ²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² .	
			Total m ²: 1.000,000
16.3.5	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 10,000
16.3.6	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	
			Total Ud: 1,000
16.3.7	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.3.8	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 5,000
16.3.9	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
			Total Ud: 3,000
16.3.10	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total m: 540,000
16.4.- Medicina preventiva y formación			
16.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
			Total Ud: 1,000
16.4.2	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	
			Total Ud: 1,000
16.4.3	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	
			Total Ud: 17,000
16.4.4	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 17,000
16.5.- Señalización provisional de obras			
16.5.1	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.2	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.3	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000
16.5.4	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud: 1,000

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1 Acondicionamiento de la obra e instalaciones provisionales					
16.1.1 YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²).	7,000	95,11	665,77
16.1.2 YPC010b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²).	7,000	130,13	910,91
16.1.3 YPC040	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²).	7,000	81,16	568,12
16.1.4 YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²).	7,000	116,61	816,27
16.1.5 YPC060	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.	8,000	195,92	1.567,36
16.1.6 YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000	96,97	96,97
16.1.7 YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	1,000	391,04	391,04
16.1.8 YPA010c	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	1,000	165,81	165,81
16.2 Protecciones individuales					
16.2.1 YIC010	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.	17,000	0,22	3,74
16.2.2 YIC010b	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	5,000	1,13	5,65
16.2.3 YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	5,000	3,79	18,95
16.2.4 YIJ010b	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,000	4,59	22,95
16.2.5 YIJ010c	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, amortizable en 5 usos.	17,000	2,45	41,65
16.2.6 YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	17,000	3,16	53,72
16.2.7 YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	5,000	2,13	10,65
16.2.8 YIM010c	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	5,000	9,84	49,20
16.2.9 YIO010	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 30 dB, amortizable en 10 usos.	17,000	3,54	60,18

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.2.10	YIP010	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	17,000	19,38	329,46
16.2.11	YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	17,000	7,34	124,78
16.2.12	YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	5,000	25,86	129,30
16.2.13	YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, color amarillo, amortizable en 5 usos.	20,000	4,33	86,60
16.2.14	YIU040	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	17,000	2,28	38,76
16.2.15	YIU050	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	10,000	4,51	45,10
16.2.16	YIU060	Ud	Par de rodilleras, amortizable en 4 usos.	10,000	2,97	29,70
16.2.17	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	17,000	2,72	46,24
16.3 Protecciones colectivas						
16.3.1	YCB070	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	90,000	9,76	878,40
16.3.2	YCC030	m ²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	90,000	4,51	405,90
16.3.3	YCF020	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	24,000	6,52	156,48

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.3.4 YCG010	m²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M fija, para cubrir grandes huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m².	1.000,000	10,26	10.260,00
16.3.5 YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	10,000	18,61	186,10
16.3.6 YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	1,000	267,84	267,84
16.3.7 YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	1,000	128,12	128,12
16.3.8 YCS010	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,000	5,04	25,20
16.3.9 YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	3,000	14,27	42,81
16.3.10 YCR030	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	540,000	8,93	4.822,20
16.4 Medicina preventiva y formación					
16.4.1 YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	1,000	93,91	93,91
16.4.2 YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	1,000	33,63	33,63
16.4.3 YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	17,000	96,72	1.644,24
16.4.4 YFX010b	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	17,000	206,00	3.502,00
16.5 Señalización provisional de obras					
16.5.1 YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32
16.5.2 YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.5.3	YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,32	3,32
16.5.4	YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,000	3,69	3,69
Total presupuesto parcial nº 16 Seguridad y salud :						28.739,36