



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(PALENCIA)**

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

Julio 2020



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(PALENCIA)**

**DOCUMENTO I – MEMORIA Y
ANEJOS A LA MEMORIA**

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Julio 2020

DOCUMENTO I

Memoria

ÍNDICE DOCUMENTO I:

1	OBJETO DEL PROYECTO	1
2	NATURALEZA DEL PROYECTO	1
3	AGENTES.....	1
4	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
5	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	2
6	BASES DEL PROYECTO.....	3
6.1	DIRECTRICES DEL PROYECTO.....	3
6.1.1	FINALIDAD DEL PROYECTO.....	3
6.1.2	CONDICIONANTES DE LA PROMOTORA	3
6.1.3	CRITERIOS DE VALOR	3
6.2	CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	4
6.2.1	CONDICIONANTES LEGALES.....	4
6.2.2	CONDICIONANTES CLIMÁTICOS	4
6.2.3	CONDICIONANTES DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE LOS QUE DISPONE LA PARCELA.....	4
6.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	6
7	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
7.1	IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	6
7.1.1	ESPECIE ANIMAL.....	6
7.1.2	TIPO DE LECHE EMPLEADA.....	7
7.1.3	FORMATO DEL ENVASE	7
7.1.4	ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN.....	7
7.2	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	7
7.3	ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	7
8	INGENIERÍA DEL PROYECTO	8
8.1	INGENIERÍA DEL PROCESO.....	8
8.1.1	PROCESO PRODUCTIVO.....	8
8.1.2	DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO	10
8.1.3	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	15
8.2	INGENIERÍA DE LAS OBRAS	17
8.2.1	CARÁCTERÍSTICAS GENERALES	17

8.2.2	INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	18
9	MEMORIA CONSTRUCTIVA	25
9.1	MÉTODO DE CÁLCULO.....	25
9.1.1	HORMIGÓN ARMADO.....	25
9.1.2	ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.....	25
9.1.3	CÁLCULOS MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO	25
10	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	25
10.1	DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)	25
10.2	DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA).....	26
10.3	DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB-HS).....	26
10.4	DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB- HR).....	27
10.5	DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)	27
11	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	28
11.1	DIAGRAMA GANTT	28
11.2	DIAGRAMA PERT.....	29
11.3	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	30
12	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	30
13	ESTUDIO AMBIENTAL	31
14	ESTUDIO ECONÓMICO	31
15	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	33

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición, justificación y redacción del diseño, construcción, así como el cálculo de las instalaciones y evaluación financiera, de la puesta en marcha de una industria artesanal de productos lácteos ecológicos en el polígono industrial de "San Antolín", ubicada en Palencia, Castilla y León, España.

Con ello se completará el Plan de Estudios vigente propuesto por la Universidad de Valladolid para obtener el título de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2 NATURALEZA DEL PROYECTO

La finalidad del proyecto, diseñado y redactado por el alumno Rodrigo Enríquez Serrano, será la de definir el proceso productivo, así como el cálculo de las infraestructuras necesarias para desarrollar las actividades de elaboración de productos lácteos ecológicos tal como leche entera, leche semidesnatada, leche desnatada y nata líquida al 15% de materia grasa.

La industria procesará anualmente alrededor de 398.400 litros de leche cruda, en un área de 443,3 m², cumpliendo con los requisitos sanitarios, alimentarios y del Código Técnico de la Edificación.

3 AGENTES

Los agentes que intervendrán en el proyecto de ingeniería serán los siguientes:

- Promotora: M^a. Begoña Serrano Martínez
- Proyectista: Rodrigo Enríquez Serrano
- Director de Obra: Darius Mitterberger Khosravi
- Director de ejecución de obra: Renzo García Fernández
- Coordinadora de Seguridad y Salud: Sarah R. Spatz

4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La industria se ubicará en la ciudad de Palencia, en concreto en el polígono industrial de "San Antolín".

El emplazamiento previsto se indicará a continuación:

- Localización:

Polígono industrial San Antolín, parcela 133. Calle Tejedores, 8.

- Coordenadas U.T.M. (ETRS89):

HUSO = 30

X = 375.110

Y = 5.651.710

- Referencia catastral: 5118504UM7551N0001TK

- Clase: Urbano

- Uso principal: Sin edificar

- Localidad: Palencia

Los accesos, por carretera, a la ciudad serán los siguientes:

- A-610: autovía Palencia – Magaz
- A-65: autovía Benavente - Palencia
- A-67: autovía de la meseta
- P-11: acceso sur a Palencia, enlazando con la A-67.

Los accesos, por carretera, al polígono industrial de "San Antolín" serán los siguientes:

- N-610: desde León
- N-611: desde Santander
- A-62: desde burgos y Valladolid

5 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La redacción del proyecto se impulsará por los siguientes motivos:

- Aprovechar la principal actividad del polígono industrial, en cuanto al sector servicios.
- Aumento de consumo de productos lácteos ecológicos a nivel estatal, siendo en las ciudades donde mayor demanda de estos productos hay.
- Sensibilización social por el medio ambiente y la lucha por un cambio de paradigma en cuanto a la explotación animal y producción de alimentos de mayor calidad.
- Apostar por la producción artesanal, a pequeña escala.
- Generar puestos de trabajo en la zona.

6 BASES DEL PROYECTO

6.1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

6.1.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

La redacción del proyecto y ejecución de las obras tendrá como objetivo una serie de finalidades:

- Implantación de una industria de productos ecológicos, cumpliendo con la normativa vigente.
- Obtener beneficios económicos, tras el uso que se le dará a la parcela propiedad de la promotora.
- Ofrecer al consumidor productos de calidad.
- Potenciar la actividad industrial de la provincia.

6.1.2 CONDICIONANTES DE LA PROMOTORA

La promotora detallará una serie de requisitos fundamentales para la realización del proyecto y se detallarán a continuación:

- Implantar una industria en el polígono industrial de "San Antolín"
- Maximizar los beneficios de la futura empresa y minimizar los costes
- Cumplir con la normativa vigente
- Respetar los plazos acordados de duración de obra
- Reducir la tasa de desempleo del municipio
- Diseñar con la posibilidad de ampliación futura

6.1.3 CRITERIOS DE VALOR

Los criterios de valor establecidos serán los siguientes:

- Obtener productos de máxima calidad
- Utilizar sistemas de producción eficientes
- Competir en el mercado, liderando la apuesta por productos ecológicos en la zona
- Eficacia, cualificación y profesionalidad de los trabajadores

Cabe destacar la importancia de apostar por una producción, envasado y comercialización ecológica, a la vez de aumentar el sueldo de los operarios con

reducción de jornada y apostar por un diseño accesible para personas con discapacidad o movilidad reducida, para demostrar que puede haber beneficios económicos durante la vida útil del proyecto.

6.2 CONDICIONANTES DEL PROYECTO

6.2.1 CONDICIONANTES LEGALES

Se tendrá en cuenta la normativa específica recogida en el Plan Parcial del Sector 10 del P.G.O.U de la provincia de Palencia, aprobado el 14 de noviembre de 1994, y modificado el 18 de septiembre de 2003.

La parcela donde se construirá la industria se ubica en suelo urbano, consolidado con planeamiento incorporado para uso industrial, destinado a los establecimientos que de transformación, envasado, transporte y distribución.

Las condiciones de la edificación se reflejarán en el Anejo 3: Ficha urbanística.

6.2.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

No tienen incidencia sobre la actividad realizada en la industria por lo tanto no se tendrán en cuenta.

Únicamente se tendrá en cuenta para el cálculo de la cámara frigorífica utilizada en producto terminado. (Ver Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones)

6.2.3 CONDICIONANTES DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE LOS QUE DISPONE LA PARCELA

Los servicios existentes en la propia parcela serán los siguientes, según el P.G.O.U:

- Abastecimiento de agua:

La parcela podrá ser abastecida desde la red municipal que se dejó prevista en el contiguo polígono de Villalobón.

Esta red tendrá las características adecuadas para satisfacer las necesidades de la industria

- Red de saneamiento:

Se adoptará el sistema unitario, que concentra en una sola canalización las aguas negras y pluviales, que conectará a la red de alcantarillado que discurre por el contiguo polígono de Villalobón.

La red discurre por el viario de la actuación y se dispondrá de pozos de registro cada 50 m, pozos laterales de calzada, sumideros y cámaras de descarga.

- Red viaria:

- Las calzadas están realizadas con firmes flexibles constituidos por 25 cm de sub-base granular, 20 cm. de base granular y 8cm. de aglomerado asfáltico en dos capas.
- Los bordillos son de hormigón, preferentemente achaflanados para permitir la máxima libertad de acceso a las parcelas.
- Las aceras son de hormigón HNE-15/P/20, reglado y ruleteado, sobre sub-base granular de 20 cm.

- Red de energía eléctrica:

La parcela dispone de una red de distribución de energía eléctrica de Baja Tensión de 400/230V.

La energía parte de un centro de transformación que se situará en el límite de parcela con una caja de protección instalada al efecto, el cual suministra a diversas parcelas colindantes.

La red será de tipo subterráneo con conductores aislados y los coeficientes de simultaneidad de los cálculos y el factor de potencia serán los reglamentados, o en su defecto, los usuales por la compañía distribuidora.

La instalación cumplirá lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Alumbrado público:

La parcela cuenta con una red de alumbrado público de tipo subterránea, con cable de cobre de aislamiento 1 kV, en tubo de PVC y hormigón prefabricado, a una profundidad no inferior a 50 cm.

Los báculos son troncocónicos y la disposición de los diferentes puntos es bilateral. Las luminarias serán cerradas, con cierre antivandálico o muy resistente, y las lámparas son de vapor de sodio de alta presión, de 400 W.

La instalación de alumbrado cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Telecomunicaciones:

Las redes telefónicas y de telecomunicaciones son subterráneas, así como los distintos tipos de arquetas.

Los armarios de control o centrales telefónicas, deben integrarse preferentemente en la edificación o en los cerramientos de parcela, evitándose su interferencia ambiental.

6.3 SITUACIÓN ACTUAL

En la parcela, calificada como suelo de uso industrial, donde se edificará la industria no será necesario realizar operaciones de demolición debido que no existe ninguna edificación en el emplazamiento.

Además, dispondrá de los servicios nombrados anteriormente:

- Abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Red viaria
- Red de energía eléctrica
- Alumbrado público
- Telecomunicaciones

7 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se han tenido en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto.

Se desarrollará el proceso productivo, la implementación de éste, así como la identificación de áreas y con ello sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado.

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño y los materiales a utilizar en la construcción que permitirán el menor mantenimiento, importante en este tipo de industria como es la de elaboración de productos lácteos ecológicos.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1.1 ESPECIE ANIMAL

En función del tipo de leche que se utilice, podrá presentar variaciones en la calidad de los productos a elaborar. Las alternativas disponibles serán:

- Alternativa 1: vaca
- Alternativa 2: asna
- Alternativa 3: camella
- Alternativa 4: yegua
- Alternativa 5: oveja

- Alternativa 6: cabra

7.1.2 TIPO DE LECHE EMPLEADA

Las alternativas disponibles en cuanto al contenido graso de leche serán:

- Alternativa 1: leche entera
- Alternativa 2: leche semidesnatada
- Alternativa 3: leche desnatada

7.1.3 FORMATO DEL ENVASE

El tipo de envase será fundamental en la industria ya que el aspecto que muestren los diferentes productos nos permitirá ayudar a la venta del producto final. En función del material utilizado tenemos varias alternativas:

- Alternativa 1: envases de plástico transparente
- Alternativa 2: envases de vidrio transparente
- Alternativa 3: envase de plástico translúcido

7.1.4 ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN

Las alternativas disponibles en cuanto a la estructura de la edificación serán las siguientes:

- Alternativa 1: estructura de madera
- Alternativa 2: estructura metálica
- Alternativa 3: estructura de hormigón in situ

7.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La evaluación se realizará utilizando el método de análisis multicriterio, mediante la ponderación y valoración de los distintos criterios para cada alternativa.

El desarrollo de dicha evaluación se encontrará en el Anejo 1: Estudio de alternativas.

7.3 ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

A partir del análisis multicriterio realizado, las alternativas elegidas se indicarán a continuación:

- Especie animal: vaca

- Tipo de leche: leche entera, leche semidesnatada y leche desnatada, procesando la nata restante.
- Formato del envase: envase de vidrio transparente.
- Estructura de la edificación: estructura metálica

8 INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

8.1.1 PROCESO PRODUCTIVO

En el Anejo 2: Ingeniería del proceso, se encuentra detallado y desarrollado este apartado.

A continuación, se mostrará el diagrama del proceso productivo en la elaboración de leche y nata líquida ecológicas (Figura 1):

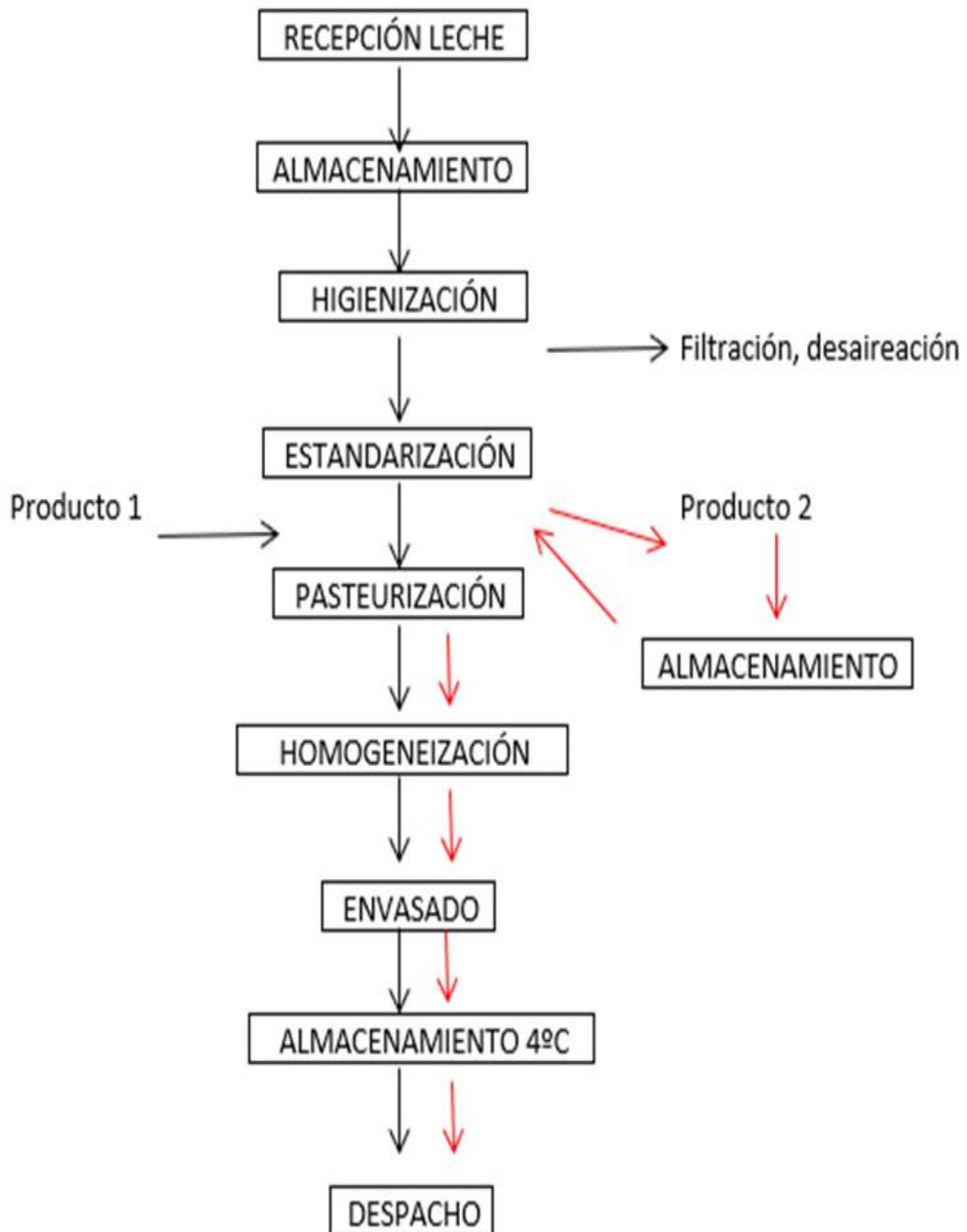


Figura 1. Diagrama del proceso productivo de leche y nata ecológicas.

Producto 1: Leche entera, semidesnatada y desnatada ecológica.

Producto 2: Nata ecológica al 15% de materia grasa.

8.1.2 DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

8.1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES

Las diversas actividades desarrolladas en la instalación se agruparán en diferentes áreas, según su lugar de ejecución:

- Sala de recepción:

- Recepción de la leche cruda ecológica del camión frigorífico.
- Toma de muestras para laboratorio.
- Higienización (filtración, desaireación y almacenamiento en tanque isoterma) de la leche cruda.

- Sala de procesado:

- Bombeo de la leche desde el tanque de almacenamiento hasta la unidad de estandarización.
- Producto 1: leche entera, leche semidesnatada y leche desnatada.
 - Bombeo de la leche desde la unidad de estandarización al pasteurizador.
 - Bombeo de la leche del pasteurizador al homogeneizador (solo para leche entera y semidesnatada por su contenido graso)
 - Llenado y envasado de la leche procesada.
- Producto 2: nata líquida al 15% materia grasa.
 - Bombeo de la nata del tanque de almacenamiento a la unidad de estandarización
 - Bombeo del estandarizador al pasteurizador.
 - Bombeo de la nata del pasteurizador al homogeneizador.
 - Llenado y envasado de la nata procesada.

- Laboratorio:

- Análisis de muestras de recepción para controlar las condiciones de la leche (Temperatura, acidez, pH y grasa)
- Prueba de fosfatasa de la leche pasteurizada para comprobar la eficacia del proceso.

- Almacén de producto terminado:

- Almacenamiento en condiciones de refrigeración (4°C) de la leche y nata envasadas.

- Zona de expedición:

- Expedición del producto terminado en camión refrigerado.

- Almacén general:

- Almacenamiento de ropa de trabajo, material de oficina, etc.

- Almacén de materias auxiliares:

- Almacenamiento de cajas, material de envasado, etiquetas, pallets, etc

- Almacén de productos de limpieza:

- Almacenamiento de productos de limpieza y desinfección

- Sala de desinfección:

- Limpieza de maquinaria.

- Aseos:

- Higiene del personal.

- Vestuarios:

- Colocación de ropa y calzado de trabajo.

- Oficina:

- Servicios administrativos de la industria.

- Tienda:

- Venta directa de los productos.

8.1.2.2 DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

En este apartado se nombrará la maquinaria y elementos necesarios de cada sala diseñada, obtenido así las superficies mínimas necesarias.

- Sala de recepción:

- Unidad de recepción
- Tanque receptor de almacenamiento isoterma
- Lavamanos

Superficie mínima ponderada = 26,17 m²

- Sala de procesado:

- Bomba centrífuga

- Unidad de estandarización
- Tanque de almacenamiento
- Pasteurizador
- Homogeneizador
- Llenadora
- Envasadora
- Lavamanos

Superficie mínima ponderada = 71,76 m²

- *Laboratorio:*

- Encimera
- Refrigerador
- Lavabo
- Radiador eléctrico

Superficie mínima ponderada = 8,16 m²

- *Almacén de producto terminado:*

Superficie mínima ponderada = 21,76 m²

- *Zona de expedición:*

Superficie mínima ponderada = 25,08 m²

- *Almacén general:*

- Estanterías

Superficie mínima ponderada = 3,1 m²

- *Almacén de materias primas auxiliares:*

- Estanterías

Superficie mínima ponderada = 7,68 m²

- *Almacén de productos de limpieza:*

- Estanterías

Superficie mínima ponderada = 2,3 m²

- *Sala de desinfección:*

- Lavamanos
- Equipos C.P.I

Superficie mínima ponderada = 7,9 m²

- Aseos:

- Inodoros
- Lavabos
- Calentador eléctrico
- Radiadores eléctricos

Superficie mínima ponderada = 15,72 m²

- Vestuarios:

- Platos de ducha
- Taquillas
- Radiadores eléctricos

Superficie mínima ponderada = 6,06 m²

- Oficina:

- Radiador eléctrico
- Escritorio

Superficie mínima ponderada = 11,39 m²

- Tienda:

- Radiador eléctrico
- Expositor

Superficie mínima ponderada = 20,1 m²

- Pasillos:

Superficie mínima ponderada = 44 m²

A continuación, se mostrará un cuadro resumen de las necesidades de espacio mínimas:

AREA	SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA (m ²)
Sala de recepción	26,17 m ²
Sala de procesado	71,76 m ²
Laboratorio	8,16 m ²
Almacén de producto terminado	21,76 m ²
Zona de expedición	25,08 m ²
Almacén general	3,1 m ²
Almacén materias auxiliares	7,68 m ²
Sala de desinfección	7,9 m ²
Sala de limpieza	2,3 m ²
Aseos	15,72 m ²
Vestuarios	6,06 m ²
Oficina	11,39 m ²
Tienda	20,1 m ²
Pasillos	44 m ²
TOTAL	271,6 m²

Tabla 1. Necesidades mínimas de espacio.

Al calcular la superficie mínima ponderada total, se obtendrá como resultado la necesidad de 271,6 m² mínimos para construir.

A partir de este valor, se construye una nave de 443,2 m² debido al condicionante por parte del promotor de diseñar teniendo en cuenta futuras ampliaciones y la posibilidad de incluir nuevas líneas de procesado.

De este modo, el posible aumento de la industria no supondrá una ampliación de la estructura.

8.1.2.3 MANO DE OBRA

En este apartado se estimará el tiempo que necesitará cada una de las actividades propias de la industria:

ACTIVIDAD	TIEMPO REQUERIDO (min)
Recepción de la leche	30 min
Desnatado y estandarizado	25 min
Pasteurización	25 min
Homogeneización	25 min
Envasado de producto	150 min
Transporte del producto al almacén de producto terminado	10 min
Traslado del producto a sala de expedición	10 min
Recepción y colocación de materias auxiliares	15 min
Pruebas de laboratorio	60 min
Organización administrativa	140 min
Mantenimiento y limpieza	120 min
TOTAL	610 min

Tabla 2. Mano de obra necesaria. (min)

El tiempo aproximado necesario para el desarrollo del proceso productivo diario será de 610 minutos mínimos (10 horas aproximadamente).

Por lo que se concluirá la necesidad de sacar la producción en una jornada de 6 horas, con 3 operarios al frente.

8.1.3 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

8.1.3.1 *MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS FINALES*

En este apartado se definirán las materias primas a emplear y cantidades durante la producción.

- Materia prima:

- 334.230 litros de leche cruda/año

- Productos finales:

- 183.453 litros de leche entera/año
- 78.576 litros de leche semidesnatada/año
- 72.108 litros de leche desnatada/año
- 63.726 litros de nata líquida al 15% materia grasa

8.1.3.2 ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

- Recepción de la materia prima

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
LECHE DE CRUDA DE VACA (LITROS)	2000	1800	1500	1500	1500

Tabla 3. Producción semanal de leche cruda. (L)

Se procesará alrededor de 1.660 litros de leche cruda de vaca/semana aproximadamente.

- Producción mensual:

La actividad productiva se desarrollará de lunes a viernes, en una jornada laboral de 10 horas diarias de 08:00 a 18:00. El trabajo se dividirá en 2 operarios de producción más el administrativo.

Cada semana se producirá un ajuste del contenido graso de la leche cruda, de este modo la organización mensual será la siguiente:

	SEMAMA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	TIPO
L de leche entera	7644	7644	-	-	ECOLÓGICO
L de leche semidesnatada	-	-	6548	-	ECOLÓGICO
L de leche desnatada	-	-	-	6009	ECOLÓGICO
L de nata líquida al 15 %	647	647	1734	2282,5	ECOLÓGICO

Tabla 4. Producción mensual.

- Almacenamiento y distribución:

Los productos elaborados tendrán un período de consumo de 20-30 días, por lo que se almacenarán en la cámara frigorífica un máximo de dos días antes de su expedición.

8.2 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

8.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La industria, proyectada en una parcela de 2.865 m², será de forma rectangular, con una única planta y de dimensiones 23,7x18,7 m, de largo y ancho respectivamente. El área total será de 443,2 m².

La altura a alero será de 4 m y a cumbrera de 5,80 m.

La estructura se compondrá de pórticos simples de acero laminado, con separación en ellos de 5,75 m.

Se optará por el cerramiento tipo panel sándwich en la cubierta y paredes, por sus características, coste y aislamiento térmico.

8.2.1.1 *CIMENTACIÓN*

La cimentación de los pilares se realizará en base a pozos de pilares aislados, con vigas de atado de hormigón armado HA-25/P/40/IIa de 25 N/mm² de resistencia.

Las dimensiones de las zapatas se detallarán en la memoria de cálculo en la parte correspondiente a cimentaciones en el Anejo 6.1: Cálculo de las estructuras, y en los planos correspondientes.

8.2.1.2 *ESTRUCTURA*

La estructura de la nave estará formada por pórticos de acero laminado, con perfiles de los pilares HEB-200 y perfiles IPE-330 para pórticos. Las correas de soporte de la cubierta serán perfiles IPE-140.

El cálculo de la estructura con uniones de anclaje, vigas de atado, geometría, cargas y resultados se detallará en el presente proyecto en el apartado correspondiente a estructura, en el Anejo 6.1: Cálculo de las estructuras.

8.2.1.3 *PAVIMENTOS*

Los pavimentos se aplicarán sobre solera de hormigón en armado HA-25/P/20/IIa, de espesor de 20 cm, y se rematará con tratamiento superficial de pintura exposi.

La sala de producto terminado, al tener una temperatura de refrigeración, se dispondrá de placas de poliuretano de 30 mm de espesor.

8.2.1.4 *CUBIERTA*

La cubierta estará formada por paneles sándwich aislantes con tapajuntas, con un espesor 30 mm, de poliuretano inyectado en fábrica y densidad 40 kg/m³ y recubrimiento de chapa de acero grecada de espesor 0,5mm.

La unión entre paneles será por junta machihembrada, protegida por tapajuntas y atornillada con tornillos autoladrantes zincados de 100 mm a correas de estructura.

8.2.2 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

8.2.2.1 *INSTALACIÓN DE FONTANERÍA*

El suministro de agua potable se realizará desde la red municipal del polígono industrial, a través de la acometida que alimentará las necesidades de agua fría y agua caliente sanitaria de la industria.

Las instalaciones de conducción interiores serán de polipropileno sanitario. A continuación, se indicarán las necesidades de agua fría y caliente en cada área:

ÁREA	EQUIPOS
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos
	2 tomas para urinarios
	1 toma para inodoro con cisterna accesible
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos
	1 toma para inodoro con cisterna
	1 toma para inodoro con cisterna accesible
LABORATORIO	1 toma para fregadero
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza

Tabla 5. Necesidades de agua fría.

ÁREA	EQUIPOS
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos
LABORATORIO	1 toma para fregadero
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza

Tabla 6. Necesidades de Agua Caliente Sanitaria.

El Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones se estudiarán las necesidades de agua fría y ACS, y teniendo en cuenta el Documento – HS4, se calcularán los diámetros, caudales, velocidad, etc de los elementos que componen la instalación.

8.2.2.2 INSTALACIÓN DE SANEMAIENTO

En el Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones se desarrollarán los cálculos relativos a este apartado.

Para la diseñar red de saneamiento de la industria se dispondrá de un sistema mixto de evacuación, a través de colectores enterrados de PVC que se unificarán mediante arquetas para la salida al exterior con la red de alcantarillado público.

La red de saneamiento de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia que car sobre la cubierta, mediante canalones que conducirán el agua hasta las bajantes verticales hasta las arquetas de pie de bajante, siguiendo por los colectores hasta la arqueta registrable para posteriormente juntare con el agua procedente de evacuación de aguas residuales en la arqueta de toma de muestras.

En la siguiente tabla se indicarán los diámetros obtenidos para los elementos que componen la recogida de aguas pluviales:

ELEMENTOS	AGUAS PLUVIALES
Canalones	200 mm
Bajantes	110 mm
Arquetas	40X40 cm
Colectores	125 mm

Tabla 7. Elementos que componen la red de aguas pluviales.

La red de saneamiento de aguas residuales recogerá el agua procedente del interior de la industria. Se establecerán la evacuación para guas residuales y otro para aguas fecales:

- Aguas residuales:

Dispondrá de rejillas sumideros en las salas, las cuales habrá una toma de agua de limpieza. Además, en esta red también verterán los desagües correspondientes a los fregaderos de uso no doméstico de las salas de recepción, sala de proceso productivo y el equipo de desinfección.

- Aguas fecales:

Procedentes de los aparatos sanitarios, como inodoros o duchas para verterlas a la red municipal. Será enterrada bajo la solera y se ejecutará según el plano correspondiente a la red de saneamiento. Los tubos serán de PVC.

En la tabla siguiente se mostrará los diámetros de los elementos de evacuación de aguas industriales:

ELEMENTOS	AGUAS RESIDUALES
Derivaciones	Inodoro: 110 mm
	Urinario: 40 mm
	Ducha: 50 mm
	Lavabo: 40 mm
	Rejilla - Sumidero: 50x50 cm
Colectores individuales	125 mm
Colector mixto	200 mm

Tabla 8. Elementos de evacuación de aguas industriales.

8.2.2.3 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con protección general y en circuitos derivados.

La energía suministrada a la industria será de corriente trifásica con una tensión nominal de 230/400 V y con una frecuencia de 50 Hz.

El cálculo de la instalación eléctrica se realizará con lo expuesto en la normativa vigente, Decreto 842/2002, de 2 de agosto, porque el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

En el Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones se detallarán los cálculos previstos para el número y tipo de luminaria a utilizar, características del cable de conducción, necesidades mínimas de fuerza en cada área, etc.

A continuación, se mostrará un cuadro resumen de las necesidades mínimas de fuerza instaladas en cada área:

ÁREA	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE RECEPCIÓN	Unidad de recepción	550	116	1,67
SALA DE PROCESADO	Tanque isoterma	1000	2500	14,64
	Bomba centrífuga	910		
	Unidad de estandarización	1230		
	Pasteurizador	1500		
	Tanque de almacenamiento	1000		
	Homogeneizador	3000		
	Llenadora	2000		
	Envasadora	2500		
LABORATORIO	Frigorífico	150	58	2,11
	Toma de teléfono y otros	1900		
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	Cámara frigorífica	2000	116	2,12
ZONA DE EXPEDICIÓN	Tomas	2000	174	2,17
ALMACÉN GENERAL	Tomas	2000	58	2,06
ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES	Tomas	2000	58	2,06

ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	Tomas	2000	58	2,06
SALA DE DESINFECCIÓN	Tomas	2000	58	2,06
ASEOS	Radiadores eléctricos	2000	129,5	2,13
VESTUARIOS	Radiadores eléctricos	2000	125	2,12
OFICINA	Radiador eléctrico	1000	116	3,02
	Toma de teléfono y otros	1900		
TIENDA	Radiador eléctrico	1000	58	1,1
PASILLOS	Tomas	4000	232	4,2
POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN				42,44

Tabla 9. Necesidades mínimas de fuerza en cada área.

8.2.2.4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones se detallarán los dispositivos y sus características que garantizarán la protección contra posibles incendios en la industria, así como el sentido de la evacuación.

La legislación empleada para la elaboración de este documento será el "Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

Se instalarán extintores manuales de polvo polivalente ABC antibrasa de 9 kg, en los siguientes puntos:

EXTINTORES		
PUNTOS	NÚMERO DE ELEMENTOS	TOTAL
SALA DE RECEPCIÓN	1	10
SALA DE PROCESADO	3	
LABORATORIO	1	
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1	

ZONA DE EXPEDICIÓN	1
TIENDA	1
PASILLOS	2

Tabla 9. Puntos de colocación de extintores.

Además, para la protección contra incendios se instalará alumbrado de emergencia en los siguientes puntos:

ALUMBRADO DE EMERGENCIA		
ÁREA	Nº LUMINARIAS	TOTALES
VESTUARIOS	2	
ASEOS	2	
OFICINA	1	
LABORATORIO	1	
SALA DE RECEPCIÓN	1	
SALA PROCESADO	4	
TIENDA	3	
ALMACÉN GENERAL	2	
ALMACÉN MATERIAS AUXILIARES	2	31
ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	2	
SALA DE DESINFECCIÓN	2	
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	2	
ZONA DE EXPEDICIÓN	2	
PASILLOS	4	

Tabla 10. Alumbrado de emergencia.

8.2.2.5 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

El cálculo de la instalación de la cámara frigorífica están en el Anejo 6.2: Cálculo de la instalación frigorífica contemplado en la NBE CT-79, en las Instrucciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Complementarias.

El cálculo para el espesor de aislamiento de la sala será la siguiente

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Oeste	Este
ESPESOR (m)	0,08	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
ESPESOR (mm)	80,2	38,8	35,6	35,6	30,7	35,6
ESPESOR COMERCIAL (mm)	90	40	40	40	30	40

Tabla 11. Espesores de las paredes.

Las necesidades frigoríficas mínimas para el almacén de producto terminado se expondrán a continuación:

NECESIDADES TOTALES	
Pérdidas por infiltración de calor por las paredes	16.896 kcal/día
Pérdidas por enfriamiento del producto	23.680,2 kcal/día
Pérdidas por renovación del aire	11.189,80 kcal/día
Pérdidas de calor cedido por el personal	329 kcal/día
Pérdidas de calor por iluminación	399,04 kcal/día
TOTAL	524.94,04 kcal/día

Tabla 12. Necesidades frigoríficas.

El diseño del ciclo frigorífico se realizará mediante programa informático SOLKANE, donde determinará las características del evaporador, condensador y compresor en cada ciclo.

La instalación que se utiliza será para un sistema de ciclo saturado simple con recalentamiento del evaporador de 6°C y temperatura de subenfriamiento del condensador de 5°C para un fluido R-134a.

9 MEMORIA CONSTRUCTIVA

En el Anejo 6.1: Cálculo de las estructuras se detallarán los resultados obtenidos, las características de los materiales, Estados Límite, acciones del viento, nieve, etc.

9.1 MÉTODO DE CÁLCULO

9.1.1 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

9.1.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

9.1.3 CÁLCULOS MEDIANTE PROGRAMA INFORMÁTICO

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático a ordenador.

10 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

En el Anejo 14: Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación se detallará el cumplimiento de los diferentes Documentos Básicos que se describirán a continuación

10.1 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

Este Documento Básico establecerá los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

Describirá las bases y los principios para el cálculo de las mismas.

La ejecución, utilización, inspección y mantenimiento se tratarán en la medida en la que afectarán a la elaboración del proyecto.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-Acciones en la edificación
- DB-SE-Cimientos
- DB-SE-Acero
- DB-SE-Fábrica
- DB-Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

10.2 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

Se seguirá el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, con el fin de reducir a unos límites aceptables el riesgo de que los usuarios y miembros del personal sufran daños inmediatos en el uso previsto para la nave construida, como consecuencia de las características tanto de su proyecto y construcción como de su posterior uso y mantenimiento, así como para facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El presente proyecto cumple con los requisitos de las exigencias básicas expuestas en el DB – SUA:

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

10.3 DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB-HS)

Se seguirán los requisitos del Documento Básico de Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente, bajo el término Salubridad, para la reducción a límites aceptables del riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como

consecuencia de las características tanto de su proyecto y construcción como su posterior uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los requisitos de las exigencias básicas expuestas en el DB – HS:

- HS 1: Protección frente a la humedad
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- HS 3: Calidad del aire interior
- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de agua

10.4 DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

Con el presente documento se persigue limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido puede producir a los usuarios tanto durante el proyecto en la construcción, como en su posterior uso y mantenimiento.

Los elementos constructivos que forman los recintos del presente proyecto poseen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido de las instalaciones propias del edificio.

Toda la documentación referente a este apartado queda reflejada detalladamente en el Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido.

10.5 DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

Se seguirán los requisitos del Documento Básico de Ahorro de Energía, con el fin de conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles el consumo y conseguir, igualmente, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovables, como consecuencia de las características tanto del proyecto y su construcción como de su posterior uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los requisitos de las exigencias básicas expuestas en el DB – HE:

- HE 1: Limitación de demanda energética
- HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

11 PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

En el Anejo 7: Programación y ejecución de obra se detallará la identificación y organización de las distintas actividades que compondrán el presente proyecto.

Cada actividad realizada conlleva un tiempo de realización, pudiendo ser llevado a cabo simultáneamente con otra o varias actividades.

Para el adecuado desarrollo del proyecto, todas las planificaciones se han de ajustar al cumplimiento de sus fases, tanto en el tiempo como en el espacio, por medio de un programa de tareas.

Se pretende buscar una organización adecuada, que proporcione unos tiempos óptimos de las actividades que deben llevarse a cabo para la ejecución del proyecto.

De este modo, la planificación del proyecto se puede resumir en 3 aspectos:

- Identificación de tareas
- Asignación de tiempos y recursos requeridos en cada una de las tareas
- Planteamiento del orden en el que se ejecutaran las diferentes tareas

Las herramientas empleadas en la programación son el diagrama GANTT y el grafo PERT, las cuales se desarrollan a través del soporte informático "Project Libre".

11.1 DIAGRAMA GANTT

El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen todas las tareas y un eje horizontal con una barra de tiempo que muestra la duración de cada tarea. La posición de cada barra en la línea de tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de la misma mantiene una proporcionalidad con la representación gráfica.

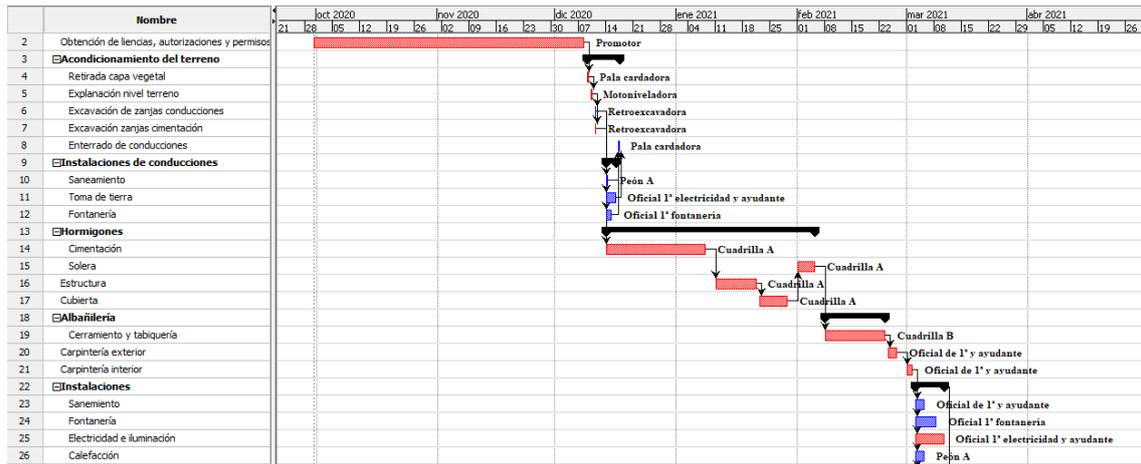


Imagen 1. Diagrama GANTT, parte I. “Project Libre”.



Imagen 2. Diagrama GANTT, parte II. “Project Libre”.

11.2 DIAGRAMA PERT

El método PERT es una técnica de programación y control para definir, integrar e interrelacionar todas las actividades de un proyecto.

Este diagrama consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de ser efectuadas, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas.

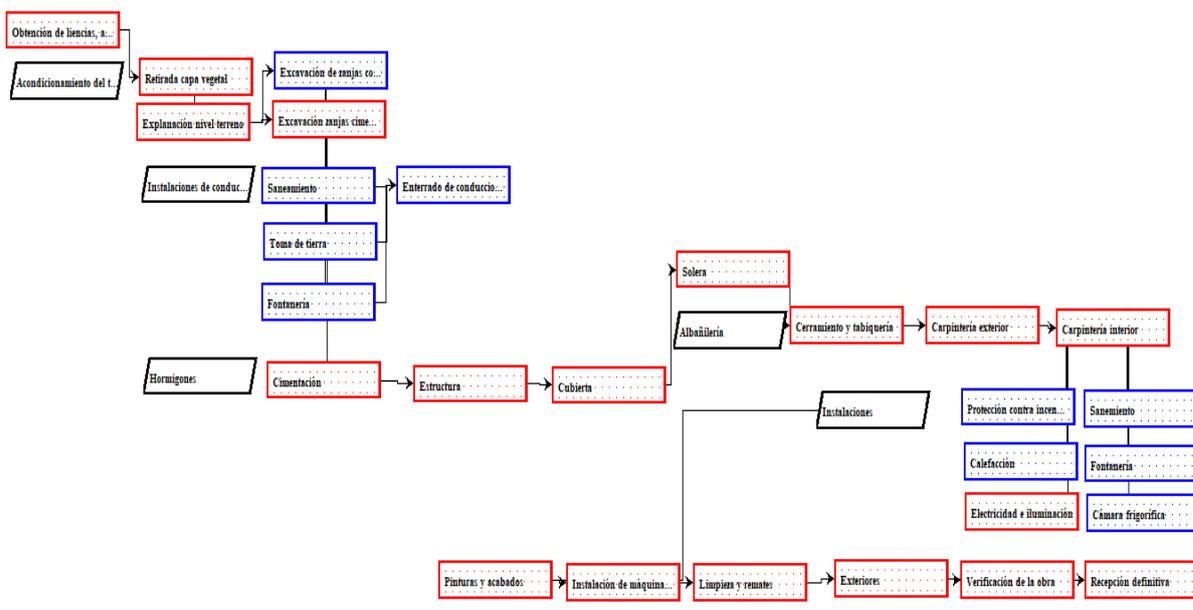


Imagen 3. Gráfico PERT. "Project Libre".

11.3 DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La duración total del proyecto mostrada en los diagramas GANTT y PERT, reflejará las fechas de inicio y fin de obra:

- Fecha de inicio: 30 de septiembre de 2020
- Fecha de fin: 15 de abril de 2021
- Duración total de ejecución del proyecto: 142 días.

12 PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Una vez realizada la programación y ejecución de obra, se dispondrá de documentación específica de seguimiento, compuesta por:

- Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1991, de 24 de marzo.
- El proyecto, anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de obra.
- Licencia de obras, apertura del centro de trabajo y otras autorizaciones administrativas.

- Certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

En el libro de Órdenes y Asistencias del director de obra y el director de ejecución de obra consignarán las instrucciones propias de las respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

13 ESTUDIO AMBIENTAL

De cara a dar cumplimiento a La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el 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, en su diseño y planteamiento, a la hora de la redacción del proyecto, se ha analizado la necesidad de realización de una Evaluación de Impacto Ambiental o algún otro permiso ambiental para la industrial artesanal de productos lácteos ecológicos.

El proyecto objeto de estudio no aparece contemplado con la obligación de someterse a Evaluación de Impacto ambiental, por lo que se realizará un estudio básico ambiental o prevención ambiental.

La incidencia de la actividad industrial sobre la salubridad de los trabajadores será prácticamente nula debido a que el proceso es completamente inocuo y no intervienen productos potencialmente tóxicos o peligrosos para la salud.

En el Anejo 13: Estudio de impacto ambiental, se destacarán las principales acciones de impacto del proyecto en todas las fases (ejecución y explotación), así como las medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta.

14 ESTUDIO ECONÓMICO

El objetivo del estudio realizado en el Anejo 16. Estudio económico, es el de realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta, mediante un análisis de los principales indicadores económicos, en función de la vida útil, que será de 25 años.

En el estudio económico se utilizan una serie de parámetros, como son el VAN, el TIR o la relación Beneficio/Inversión que dan una idea acerca de la viabilidad del proyecto.

Se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Inflación: 1,58%
- Incremento de Pagos: 3,1%
- Incremento de cobros: 2,5 %

- Tasa de actualización: 5 %.

El proyecto tendrá un coste de ejecución por contrata de 632.482,42€ y para su evaluación económica se estudiarán dos supuestos:

- Supuesto 1: Sin subvención ni préstamo. Financiación propia.

- Supuesto 2: Financiación ajena.

FINANCIACIÓN	TASA DE ACTUALIZACIÓN	VAN	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN	TIR
PROPIA	5,00 %	1.101.306,66	8 años	1,74	15,39%
AJENA	5,00 %	1.112.879,14	7 años	4,44	20,59%

Tabla 13. Tipos de financiación de la inversión.

El tiempo de recuperación en la financiación propia será de 8 años, mientras que en la financiación ajena sería de 7 años, tan sólo un año de diferencia por lo que no se considerará un aspecto que influya en la elección entre los dos supuestos.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento (TIR) obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada del 5%.

De este modo, la inversión será viable y rentable en los dos supuestos incluidos en esta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia con recursos ajenos, debido a que la relación beneficio/inversión es mayor.

De este modo, la opción elegida será la financiación ajena, por el tiempo menor de recuperación y la relación Beneficio/inversión.

15 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	64.400,45
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	4.315,09
3 CIMENTACIÓN	26.744,72
4 ESTRUCTURAS	20.688,70
5 ALBAÑILERÍA	45.731,19
6 CUBIERTA	15.137,24
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO	23.794,30
8 CARPINTERÍA EXTERIOR	13.387,25
9 CARPINTERÍA INTERIOR	12.900,63
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	7.541,10
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	13.151,54
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6.918,96
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	5.172,75
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS	5.740,16
15 CONTROL DE CALIDAD	831,33
16 SEGURIDAD Y SALUD	887,54
17 GESTIÓN DE RESÍDUOS	587,75
18 URBANIZACIÓN	94.323,78
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	362.254,48
Maquinaria	77.000,00
TOTAL	439.254,48
13% de gastos generales	57.103,08
3% de beneficio industrial	12.177,63
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	508.535,2
21% IVA	106.792,39
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI)	615.327,59
2% de honorarios de Proyecto s/PEM	7.245,08
1,4% de honorarios de Dirección de Obra s/PEM	5.071,56
0,9% de honorarios de Seguridad y Salud s/PEM	3.260,29
Presupuesto de honorarios facultativos	15.576,93
PRESUPUESTO DE CONTRATA Y HONORARIOS	632.482,52

Asciede el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PALENCIA a 06 de Julio de 2020
AUTOR PROYECTO

RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO

ÍNDICE ANEJOS:

1	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	42
2	INGENIERÍA DEL PROCESO.....	56
3	FICHA URBANÍSTICA.....	96
4	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	103
5	ESTUDIO DE MERCADO.....	113
6	INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	131
6.1	CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS.....	133
6.2	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.....	211
7	PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRA.....	288
8	ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	300
9	ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.....	313
10	ESTUDIO DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	320
11	ESTUDION DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	328
12	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	346
13	ESTUDIO AMBIENTAL.....	364
14	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIFO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	371
15	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	386
16	ESTUDIO ECONÓMICO.....	438

MEMORIA

Anejo 1: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANÁLISIS MULTICRITERIO	1
3	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA	2
	3.1 ELECCIÓN DE LA ESPECIE ANIMAL PRODUCTORA DE LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS	2
	3.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	2
	3.1.2 FACTORES A COSINDERAR	2
	3.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO	3
	3.1.4 CONCLUSIÓN	3
	3.2 ELECCIÓN DEL TIPO DE LECHE A EMPLEAR	4
	3.2.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	4
	3.2.2 FACTORES A CONSIDERAR	4
	3.2.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO	4
	3.2.4 CONCLUSIONES	5
	3.3 ELECCIÓN DEL TIPO DE CISTERNA A UTILIZAR PARA EL TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA DE LA GANADERÍA ECOLÓGICA A LA INDUSTRIA	5
	3.3.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	5
	3.3.2 FACTORES A CONSIDERAR	5
	3.3.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO	6
	3.3.4 CONCLUSIONES	7
4	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA INGENIERÍA DEL PROCESO	7
	4.1 ELECCIÓN DEL TIPO DE ENVASE	7
	4.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	7
	4.1.2 FACTORES A CONSIDERAR	7
	4.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO	8
	4.1.4 CONCLUSIONES	9
5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN	9
	5.1 ELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA INDUSTRIA	9
	5.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS	9
	5.1.2 FACTORES A CONSIDERAR	9
	5.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO	10
	5.1.4 CONCLUSIONES	10

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto evaluar las diferentes alternativas por las que se puede optar en aspectos relacionados con el proceso productivo, las instalaciones o la obra civil, buscando la mejor alternativa para cada situación planteada.

La elección de la alternativa más óptima estará determinada por criterios técnicos, de diseño, económicos y legales, recurriendo para ello a técnicas de Análisis Multicriterio.

2 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Esta técnica se utilizará para elegir una alternativa entre varias opciones. La opción elegida estará en función de:

- Conjunto de alternativas que se habrán generado.
- Los beneficios derivados de la puesta en práctica de cada alternativa.
- La dificultad que conlleva la implantación de alternativas.

Para la selección de la alternativa definitiva nos vamos a encontrar con la siguiente existencia de criterios:

- *Cuantificables*: se basarán en criterios objetivos, los cuales serán vistos igual por todos y cada uno de nosotros.
- *No cuantificables*: serán de carácter subjetivo. Se podrían llegar a cuantificar con un procedimiento estadístico.

Mediante el Análisis Multicriterio se seleccionará una alternativa manejando varios criterios.

Para ello, se ponderará la importancia de cada criterio y se valorarán todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio y no al revés.

En este caso, lo que interesa, es obtener para cada alternativa una Función de Criterio.

La alternativa seleccionada será la que posea mayor Función de Criterio cuando hablemos de eficiencia, o la menor Función de Criterio cuando hablemos de costes.

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

Tabla 1. Valores de puntuación asignados en función del criterio establecido.

3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

3.1 ELECCIÓN DE LA ESPECIE ANIMAL PRODUCTORA DE LECHE PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS

La leche (entera, semidesnatada y desnatada) y la nata líquida ecológicas podrán ser elaboradas a partir de la leche cruda de distintas especies animales.

En función del tipo de leche que se utilice, podrá presentar variaciones en la calidad de los productos a elaborar.

Las leches crudas con un elevado contenido en grasa, lactosa y proteínas serán de especial interés para obtener una calidad óptima en el producto final.

En la Tabla 2. Composición nutricional de especies productoras de leche, se presentarán las principales diferencias en la composición de la leche de distintas especies animales:

Especie	Agua (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Extracto (%)	Lactosa (%)
Vaca	87,6	3,8	3,3	0,6	4,7
Asna	89,0	2,5	2,0	0,5	6,0
Camella	87,1	4,2	3,7	0,9	4,1
Yegua	89,0	1,5	2,6	0,7	6,2
Oveja	81,6	7,5	5,6	0,9	4,4
Cabra	87,0	4,5	3,3	0,6	4,6

Tabla 2. Composición nutricional de especies productoras de leche. (%)

3.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- Alternativa 1 → Vaca
- Alternativa 2 → Asna
- Alternativa 3 → Camella
- Alternativa 4 → Yegua
- Alternativa 5 → Oveja
- Alternativa 6 → Cabra

3.1.2 FACTORES A COSIDERAR

- **Preferencia de consumo en la población española**

Según el Panel de Consumo Alimentario de la sociedad española elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el tipo de leche más

consumida en España es el de la procedencia bovina.

- **Composición química de la leche**

La leche de vaca tiene un porcentaje menor de grasa que la de oveja o cabra, aunque presenta un porcentaje mayor de grasa que la leche de asna o yegua.

- **Sabor**

La leche bovina tiene un sabor más suave que la de oveja o cabra. Además, presenta una densidad menor que la de las otras dos especies.

- **Aspectos económicos**

La leche de vaca convencional se vende más barata que la de oveja o cabra, por eso la leche ecológica bovina será más barata que la leche ecológica de oveja o cabra. Por otro lado, el aumento de ganaderías ecológicas de vacuno lechero por toda la geografía española hace más efectiva la obtención de leche cruda ecológica de vaca.

3.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Atendiendo a los criterios de puntuación de la tabla 1, expuesta en el apartado 2. Análisis Multicriterio, los resultados obtenidos serán los siguientes:

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

	Leche de vaca	Leche de ansa	Leche de camella	Leche de yegua	Leche de oveja	Leche de cabra
Preferencia de consumo en la población española	3	1	1	1	3	1
Composición química	2	1	2	1	2	2
Sabor	3	2	1	2	2	2
Aspectos económicos	3	1	1	1	2	2
TOTAL	11	5	5	5	9	7

3.1.4 CONCLUSIÓN

En vista al análisis multicriterio, podemos concluir que la especie escogida para elaborar productos lácteos ecológicos será la de vacuno lechero.

El aumento de ganaderías bovinas lecheras ecológicas en la península, como los parámetros químicos de la leche cruda, indican las preferencias del consumidor.

3.2 ELECCIÓN DEL TIPO DE LECHE A EMPLEAR

En este punto se va a justificar la elección del tipo de leche a emplear para la elaboración de leche y nata líquida ecológicas.

3.2.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

- Alternativa 1 → Leche entera
- Alternativa 2 → Leche semidesnatada
- Alternativa 3 → Leche desnatada

3.2.2 FACTORES A CONSIDERAR

- **Sabor**

La leche entera contiene materia grasa y vitaminas liposolubles en su composición química. El producto final tendrá unas cualidades organolépticas mayores que la leche semidesnatada o desnatada.

- **Factores dietéticos**

Debido a la nula cantidad de grasa, la leche desnatada es recomendable por nutricionistas para una dieta hipocalórica a una población mayor de 18 años.

- **Factores económicos**

La leche entera se comercializa más cara que la leche desnatada, o incluso al mismo precio.

Es un mito considerar que la leche desnatada ha sido sometida a más procesos, ya que se utilizan los mismos procesos tanto para la leche entera como semidesnatada, con separación de la nata que puede o no reutilizarse. En ese caso, la nata sobrante se comercializará como nata líquida al 15% de materia grasa.

3.2.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Atendiendo a los criterios de puntuación de la tabla 1, expuesta en el apartado 2. Análisis Multicriterio, los resultados obtenidos serán los siguientes:

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

	Leche entera	Leche semidesnatada	Leche desnatada
Sabor	3	2	1
Factores dietéticos	1	2	3
Factores económicos	3	3	3
TOTAL	7	7	7

3.2.4 CONCLUSIONES

Tanto por factores nutricionales, como dietéticos y económicos se producirán los tres tipos de leche (entera, semidesnatada y desnatada), ajustando el contenido de materia grasa en la unidad de estandarización y, con la grasa restante, se elaborará nata líquida.

3.3 ELECCIÓN DEL TIPO DE CISTERNA A UTILIZAR PARA EL TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA DE LA GANADERÍA ECOLÓGICA A LA INDUSTRIA

3.3.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Las alternativas disponibles en cuanto a la capacidad de producción serán:

- Alternativa 1 → Cántaras de leche de 30 o 40 litros de capacidad, encima de los camiones.
- Alternativa 2 → Cisternas con capacidad de 1000 y 2000 litros, encima de los camiones.
- Alternativa 3 → Camiones cisterna con una capacidad entre 2500 y 4500 litros.

3.3.2 FACTORES A CONSIDERAR

Atendiendo a los criterios de puntuación de la tabla 1, expuesta en el apartado 2. Análisis Multicriterio, los resultados obtenidos serán los siguientes:

- **Coste**

Este criterio de coste vendrá definido por la mano de obra que supone el conductor del camión correspondiente, además de la inversión en el propio camión.

En la alternativa 1 (cántaras de 30-40 litros), el uso de cántaras hace que su precio de compra sea menor, pero obligaría a poseer una gran cantidad de mano de obra lo cual puede ser ineficiente.

En la alternativa de los camiones cisterna, estos poseen un elevado precio inicial, pero se compensan a lo largo del tiempo debido a la gran cantidad de leche que traerán.

- **Calidad sanitaria**

Este criterio se refiere a la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda tanto en la ganadería ecológica como en la fábrica, la cual deberá ser tratada de forma adecuada para evitar su contaminación. A mayor calidad de la leche ecológica, mejor producto y subproductos finales se obtendrán.

El uso de cántaras para la recogida de leche hace que esta sea muy poco higiénica, y por lo tanto puedan proliferar microorganismos.

Respecto a los camiones cisterna, estos son vehículos diseñados para este fin, por lo que su uso es el más adecuado también para el tratamiento de la leche.

- **Máximo aprovechamiento de los depósitos**

No todos los depósitos de la leche ecológica son semejantes, y debe buscarse el depósito que mejor se adecúe a nuestras necesidades y nos permita obtener una mayor calidad del producto final, además de optimizar el proceso.

En la alternativa 1, serían necesarias una cantidad muy elevada de cantaras para recoger toda la leche, lo cual sería inviable.

Las cisternas con una capacidad de entre 1000-2000 litros se recogerán de una única cabaña ganadera y así para ahorraremos costes.

3.3.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Atendiendo a los criterios de puntuación de la tabla 1, expuesta en el apartado 2. Análisis Multicriterio, los resultados obtenidos serán los siguientes:

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

	Cántaras de 30-40 litros	Cisternas de 1000-2000 litros	Camiones cisternas 2500-4500 litros
Coste	1	3	3
Calidad sanitaria	1	3	3
Aprovechamiento de los depósitos	1	3	2
TOTAL	3	9	8

3.3.4 CONCLUSIONES

La alternativa más viable para la recogida de la leche será en camiones cisterna de capacidad 1000-200 litros. Además, a la industria le llegarán alrededor de 1660 litros diarios, aproximadamente.

4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA INGENIERÍA DEL PROCESO

4.1 ELECCIÓN DEL TIPO DE ENVASE

El tipo de envase será fundamental en la industria ya que el aspecto que muestren los diferentes productos nos permitirá ayudar a la venta del producto final.

4.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

En función del material utilizado tenemos varias alternativas:

- Alternativa 1 → Envases de plástico transparente
- Alternativa 2 → Envases de vidrio transparente
- Alternativa 3 → Envase de plástico translúcido

4.1.2 FACTORES A CONSIDERAR

A continuación, se detallarán los criterios de más influyen para seleccionar la alternativa adecuada:

- **Visual**

Será el criterio fundamental, debido a que una pequeña industria láctea artesanal deberá saber diferenciar sus productos en el mercado para que el cliente los compre.

La utilización de envases de plástico, en cuanto a aspecto de producto final, le da un aspecto negativo, por su condición de ecológico.

El uso de envases de vidrio permite ver el producto y le da un aspecto más artesanal y

un valor añadido mayor.

- **Coste**

El coste del envase supone incrementar el precio del producto final, por lo tanto, será importante que el coste sea lo más reducido posible.

La utilización de envases de plástico es una opción barata en cuanto a material y no supone un coste demasiado elevado por cada producto a envasar.

El uso de envases de vidrio supone un coste mayor por unidad de producto.

- **Tecnología necesaria**

Para poder utilizar un tipo de envase u otro, será necesaria una maquinaria diferente, por lo que cuanto más sencillas sean menor espacio necesario y menor coste de inversión inicial y en mantenimiento.

La tecnología necesaria para utilizar envases de plástico es mucho mayor debido a que se necesitará un mayor número de máquinas y son más costosas.

La maquinaria necesaria para el uso de envases de vidrio será mucho más sencilla, debido al menor uso de equipos y por ello, será más barato.

4.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

	Envases de plásticos transparentes	Envases de vidrio	Envases de plástico translúcidos
Visual	1	3	1
Coste	3	1	2
Tecnología necesaria	2	3	2
TOTAL	6	7	5

4.1.4 CONCLUSIONES

La alternativa elegida será la del envase de vidrio debido a que le dará un aspecto más artesanal al producto final y nos permitirá ver el producto, influyendo directamente en el consumidor.

Además, añade valor ecológico a la propia producción de productos lácteos ecológicos, utilizando envases que tenga el menor impacto en el medio ambiente.

El vidrio es un material que puede ser reutilizable.

5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN

El tipo de estructura de la edificación será uno de los criterios clave para el diseño adecuado de la industria.

La estructura deberá ajustarse a las necesidades de funcionalidad y adaptarse a posibles modificaciones o ampliaciones posteriores.

5.1 ELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA INDUSTRIA

5.1.1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Las alternativas disponibles en cuanto a la estructura de la edificación son:

- Alternativa 1 → Estructura de madera
- Alternativa 2 → Estructura metálica
- Alternativa 3 → Estructura de hormigón in situ

5.1.2 FACTORES A CONSIDERAR

- **Coste**

Los materiales y elementos auxiliares empleados en la construcción supondrán un coste importante dentro del presupuesto general de la obra.

La estructura de hormigón in situ es la más barata de los materiales, pero la mano de obra y el tiempo empleado en realizarlas será mayor que en la metálica o la de madera.

El coste dependerá sobre todo del mercado de la zona y de la disponibilidad de los materiales.

En nuestro caso la estructura metálica en la zona será la más favorable.

- **Adaptabilidad al uso previsto**

La estructura metálica permitirá una mayor adaptabilidad y de fácil ejecución si fueran necesarias reestructuraciones o ampliaciones.

En las estructuras de hormigón son más complicadas poder realizar vanos en ellas o modificar la distribución interior.

- **Facilidad en la construcción**

La mano de obra, el tiempo y los medios necesarios para la construcción de la instalación serán puntos clave durante la ejecución de la obra.

La estructura de hormigón in situ tendrá más dificultad de montar por lo que requeriría más cantidad de personal y tiempo para realizarla, además para asegurar una buena calidad será necesario un mayor control en obra.

5.1.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Atendiendo a los criterios de puntuación de la tabla 1, expuesta en el apartado 2. Análisis Multicriterio, los resultados obtenidos serán los siguientes:

Criterio	Puntuación
Valor nulo o escaso	1
Valor medio	2
Valor alto	3

	Estructura de madera	Estructura metálica	Estructura de hormigón
Coste	2	3	3
Adaptabilidad al uso previsto	1	3	2
Facilidad en la construcción	2	3	1
TOTAL	5	9	6

5.1.4 CONCLUSIONES

La alternativa elegida será la estructura metálica debido a que el montaje es sencillo y porque no requiere gran cantidad de personal ni de medios especializados.

Además, se adaptará con facilidad a posibles cambios que pueda tener la industria para posibles ampliaciones en el futuro.

MEMORIA

Anejo 2: Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO 2:

1	DISEÑO PRODUCTIVO	1
1.1	ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	1
1.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES 2	
1.2.1	SALA DE RECEPCIÓN	2
1.2.2	SALA DE PROCESADO.....	2
1.2.3	LABORATORIO.....	3
1.2.4	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	3
1.2.5	ZONA DE EXPEDICIÓN.....	3
1.2.6	ALMACÉN GENERAL	3
1.2.7	ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES	3
1.2.8	ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	3
1.2.9	SALA DE DESINFECCIÓN	3
1.2.10	ASEOS Y VESTUARIOS.....	3
1.2.11	OFICINA Y TIENDA.....	3
1.3	MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO	3
1.3.1	SALA DE RECEPCIÓN DE LA LECHE	4
1.3.2	SALA DE PROCESADO.....	5
1.3.3	LABORATORIO.....	7
1.3.4	ALMACÉN GENERAL	8
1.3.5	ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES	8
1.3.6	ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	8
1.3.7	SALA DE DESINFECCIÓN	9
1.3.8	OFICINA	9
1.3.9	TIENDA	10
1.3.10	OTROS UTENSILIOS.....	10
1.4	DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO	11
1.4.1	SALA DE RECEPCIÓN	11
1.4.2	SALA DE PROCESO PRODUCTIVO.....	13
1.4.3	LABORATORIO.....	17
1.4.4	ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	18
1.4.5	ZONA DE EXPEDICIÓN.....	21
1.4.6	ALMACÉN GENERAL	21
1.4.7	ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES	22
1.4.8	ALMACÉN DE LIMPIEZA	22
1.4.9	SALA DE DESINFECCIÓN	22

1.4.10	ASEOS	23
1.4.11	VESTUARIOS.....	23
1.4.12	OFICINA	24
1.4.13	TIENDA	25
1.4.14	PASILLOS	25
1.5	CUADRO RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO.....	26
1.6	MANO DE OBRA NECESARIA.....	27
1.6.1	CUADRO RESUMEN MANO DE OBRA NECESARIA.....	27
2	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	28
2.1	MATERIAS PRIMAS	28
2.1.1	LECHE CRUDA DE VACA	28
2.2	ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	30
2.2.1	RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	30
2.2.2	PRODUCCIÓN	30
2.2.3	ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN	32
2.3	PROCESO PRODUCTIVO	32
2.3.1	RECEPCIÓN DE LA LECHE	32
2.3.2	FILTRADO Y DESAIREADO	34
2.3.3	DESNATADO	34
2.3.4	ESTANDARIZACIÓN.....	34
2.3.5	TANQUE ALMACENAMIENTO DE LA NADA A 4°C.....	35
2.3.6	PASTEURIZACIÓN	35
2.3.7	HOMOGENEIZACIÓN	35
2.3.8	LLENADO, ENVASADO Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA FRIGORÍFICA.....	36

1 DISEÑO PRODUCTIVO

1.1 ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación, se mostrará el diagrama del proceso productivo en la elaboración de leche y nata líquida ecológicas (Fig. 1).

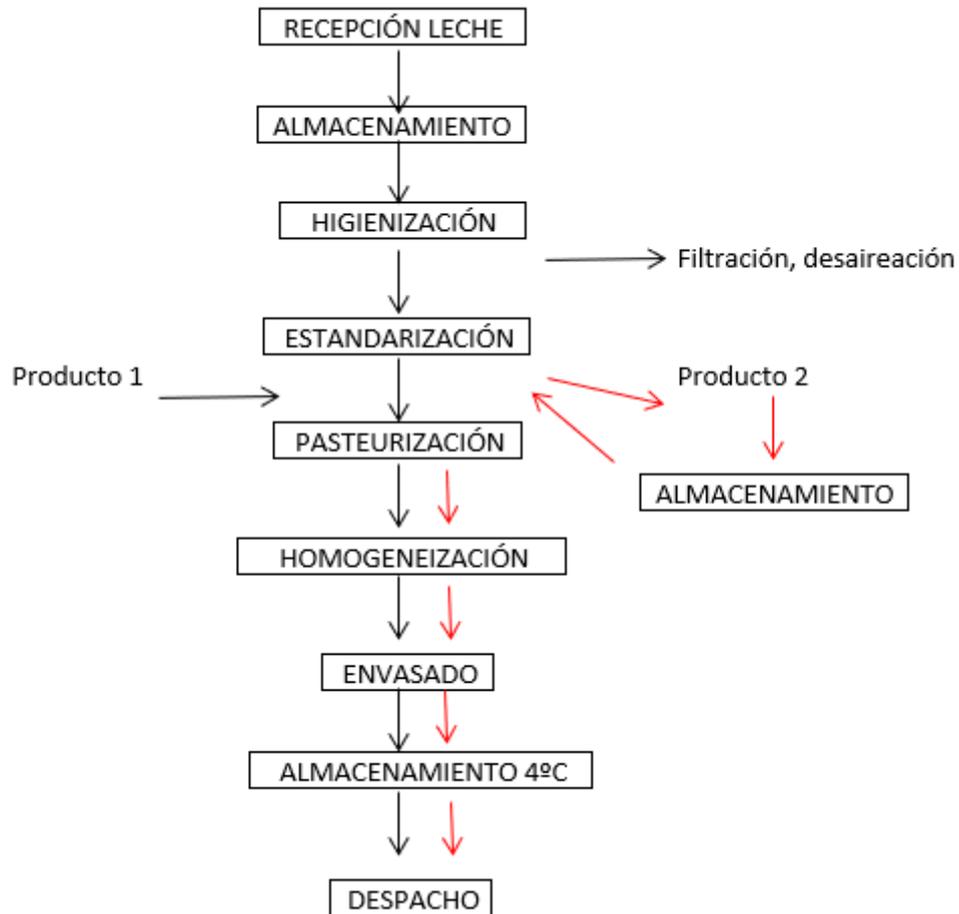


Figura 1. Diagrama del proceso productivo de leche y nata ecológicas.

Producto 1: Leche entera, semidesnatada y desnatada ecológica

Producto 2: Nata ecológica

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES

Las diversas actividades desarrolladas en la instalación se agruparán en diferentes áreas, según su lugar de ejecución.

1.2.1 SALA DE RECEPCIÓN

- Recepción de la leche cruda ecológica del camión frigorífico y toma de muestras para laboratorio.
- Higienización (filtración, desaireación y almacenamiento en tanque isoterma) de la leche cruda.

1.2.2 SALA DE PROCESADO

- Bombeo de la leche cruda desde el tanque de almacenamiento hasta la unidad de estandarización.

Producto 1: leche entera, leche semidesnatada y leche desnatada.

- Bombeo de la leche desde la unidad de estandarización al pasteurizador.

En caso de la leche entera, el equipo separará la leche cruda de la nata y regulará el contenido graso para la leche entera (al 3,6%) en continuo. Una vez finalizada esta operación, la materia prima circulará al pasteurizador para seguir el proceso. La nata restante pasará a un tanque de almacenamiento a 4°C que se estandarizará posteriormente al 15% en el equipo estandarizador.

En el caso de la leche semidesnatada el contenido graso se estandarizará al 1,7%, pasando a un tanque de almacenamiento la nata restante, una vez finalice el proceso de envasado de la leche.

En el caso de la leche desnatada, toda la nata pasa a dicho tanque.

- Bombeo de la leche del pasteurizador al homogeneizador (solo para leche entera y semidesnatada por su contenido graso)

En el caso de la leche desnatada circular la leche del pasteurizador al llenado de envases directamente.

- Llenado de la leche en envases de vidrio de 1 L de capacidad.

Producto 2: nata líquida ecológica al 15% materia grasa.

- Cuando termina el proceso de la leche, la nata obtenida y almacenada previamente en un tanque isoterma a 4°C es recirculada a la unidad de estandarización, que regula el contenido graso al 15%.
- Bombeo de la nata del estandarizador al pasteurizador.
- Bombeo de la nata del pasteurizador al homogeneizador.
- Bombeo de la nata al llenado y envasado en tarros de vidrio de 0,5 L de capacidad.

- Disposición de pallets, enfriado hasta temperatura ambiente antes de meter en sala de refrigeración a 4°C.

1.2.3 LABORATORIO

- Se realizará el análisis de muestras de recepción para controlar las condiciones de la leche (Temperatura, acidez, pH y grasa)
- Además, se hará la prueba de fosfatasa de la leche pasteurizada para comprobar la eficacia del proceso.

1.2.4 ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

- Almacenamiento en condiciones de refrigeración (4°C) de la leche y nata envasadas.

1.2.5 ZONA DE EXPEDICIÓN

- Expedición del producto terminado en camión refrigerado.

1.2.6 ALMACÉN GENERAL

- Ropa de trabajo: gorros, ropa, mascarillas, etc.
- Material de oficina

1.2.7 ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES

- Almacenamiento de cajas, botellas y tarros de vidrio, etiquetas, pallets, etc dispuestas en estanterías.

1.2.8 ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

- Almacenamiento de productos de limpieza y desinfección.

1.2.9 SALA DE DESINFECCIÓN

- Equipo C.P.I: Limpieza de tuberías y máquinas en su interior.

1.2.10 ASEOS Y VESTUARIOS

- Higiene del personal
- Colocación de ropa y calzado de trabajo.

1.2.11 OFICINA Y TIENDA

- Servicios administrativos de la industria.
- Venta directa del producto terminado.

1.3 MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

La maquinaria requerida para desarrollar el proceso productivo será seleccionada atendiendo a las necesidades del sistema, suponiendo un sobredimensionamiento para

posibles ampliaciones posteriores. Con ello se garantizará un correcto dimensionamiento de las salas donde se colocarán las máquinas para evitar posibles errores.

1.3.1 SALA DE RECEPCIÓN DE LA LECHE

1.3.1.1 UNIDAD DE RECEPCIÓN

Módulo receptor de la leche cruda que cuenta con un depósito de recepción, una bomba centrífuga, un intercambiador de calor que enfría el producto hasta 4°C y un sistema de filtrado.

Estará montado en una bancada construida en acero inoxidable AISI 304.

- Depósito de recepción de 2000 L
- Bomba centrífuga de 3000 rpm y 0,55 kW de potencia
- Intercambiador de placas con acero inoxidable AISI316L con juntas de NBR
- Primer filtro de malla perforada y un segundo filtro escuadra de tamiz 0,5 mm en acero inoxidable AISI 316L DN40 con junta EDPM
- Caudalímetro electro-magnético DN 25
- Caudal: 5000 l/h
- Dimensiones: 1x1 m

1.3.1.2 TANQUE RECEPTOR ISOTERMO

Se dispondrá de un tanque refrigerador con una capacidad de 1125 L

- Tanque horizontal
- Construido en acero inoxidable 18/10 – AISI 304
- Ventilación desmontable
- 2 entradas de leche de 80 mm (1 en la escotilla, 1 en la parte posterior)
- Todos los componentes eléctricos 230V – 50Hz
- Temperatura de la leche controlada por la unidad control
- Dos temperaturas deseables ajustables (3,2°C y 4,5°C)
- Enfriamiento profundo (1,9°C)
- Sistema de lavado dinámico y alta presión con sistema de aspersion por agitador
- Potencia: 1,1 kW
- Dimensiones: 1,4x1,94x1,6m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.1.3 LAVAMANOS

Lavamanos sencillo individual, de uso industrial, para montar en pared. Fabricado en acero inoxidable AISI-304.

- Dimensiones exteriores: 0,5x0,5x1,30 m
- Con respaldo de 10 cm de altura

1.3.2 SALA DE PROCESADO

1.3.2.1 *BOMBA CENTRÍFUGA*

Bomba centrífuga, con cuerpo desmontable que transporta la leche desde el tanque de almacenamiento isoterma hasta la unidad de estandarización.

- Tiene un caudal máximo de 2000 l/h
- Potencia de 0,368 kW
- Trabaja en un rango de temperaturas de -10°C a +90°C
- Dimensiones: 0,4x0,14x0,19 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.2 *UNIDAD DE ESTANDARIZACIÓN*

Estructura de acero inoxidable con las conexiones eléctricas y neumáticas ya instaladas. Diseñado para el desnatado de leche y control del contenido en grasa.

En este equipo automático incluye:

- ✓ Desnatadora: Separará la nata de la leche
- ✓ Estandarizador de la materia grasa.

Características del equipo:

- Caudal: 2000 l/h
- Dimensiones: 2x1,6x1,8 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.3 *TANQUE ALMACENAMIENTO DE LA NATA*

Provisto de un tanque isoterma para que conserve la temperatura del producto desde la primera estandarización. Se dispone de un tanque refrigerador con una capacidad de 800 litros.

- Tanque horizontal
- Construido en acero inoxidable 18/10 – AISI 304
- Ventilación desmontable
- Todos los componentes eléctricos 230V – 50Hz
- Temperatura de la leche controlada por la unidad control
- Dos temperaturas deseables ajustables (3,2°C y 4,5°C)
- Enfriamiento profundo (1,9°C)
- Sistema de lavado dinámico y alta presión con sistema de aspersion por agitador
- Potencia: 0,9 kW
- Dimensiones: 1x1,2x1,30 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.4 PASTERIZADOR

Pasteurizador de leche constituido por intercambiador de calor de placas, tanque de balance de temperatura, unidad de bombeo, sistema de circulación de agua caliente y sistema de calentamiento eléctrico.

- Capacidad: 500 l/h
- Temperatura de pasteurización: 90-100°C
- Temperatura de salida del producto: 45°C
- Presión > 0,3 MPa
- Potencia: 1,5 Kw
- Dimensiones: 1,5x1x2 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.5 HOMOGENEIZADOR

Homogeneizador de leche con presión máxima de 350 bares y temperatura de operación de 70°C. Consta de:

- Capacidad: 500 l/h
- Cabezal de homogeneización de dos estaciones
- Pistones de acero inoxidable endurecido
- Válvula de enfriamiento de agua con solenoides.
- Dimensiones: 1x0,6 m
- Potencia: 3 kW

1.3.2.6 LLENADORA

Llenadora y selladora automática de botellas de vidrio de capacidad 1 L y 0,5 L para leche y nata, respectivamente. Fabricada de acero inoxidable.

- Capacidad: 800 l/h
- Potencia: 2 kW
- Ancho del sellado del envase: 0,2 m
- Boquilla botellas (1L y 0,5 L): 0,04 m
- Dimensiones máquina: 2,8x0,8x1,7 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.7 ENVASADORA

Se llenarán los productos finales en cajas de plástico, con 20 botellas de 1 L y 40 tarros de 0,5 L, selladas previamente antes de introducirlas en las cajas.

- Capacidad: 10 botellas/min
- Presión: 6 bares
- Potencia: 2,5 Kw
- Dimensiones: 3,8x1,3x2 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.2.8 LAVAMANOS

Lavamanos sencillo individual, de uso industrial, para montar en pared. Fabricado en acero inoxidable AISI-304.

- Dimensiones exteriores: 0,5x0,5x1,3 m
- Con respaldo de 10 cm de altura

1.3.3 LABORATORIO

1.3.3.1 ENCIMERA DE TRABAJO

- Encimera de trabajo
- Dimensiones: 1,60x1,40 m (Largo x Ancho) y 20 mm de espesor

1.3.3.2 REFRIGERADOR

Refrigerador con temperatura de trabajo entre +2°C a +14°C

- Capacidad: 260 L
- Consumo: 0,1 Kw
- Dimensiones: 0,6x0,6x1,22 m

1.3.3.3 EQUIPO DE ANÁLISIS

El laboratorio contará con todos los materiales y equipos necesarios para desarrollar correctamente los diferentes análisis y pruebas.

- Acidez

Acidímetro Dornic completo, compuesto de: base de plástico, bruteza, frasco, punta de pinza de Mohr y trocito de goma látex.

Productos: fenolftaleína como indicador 0,5 litro y sosa Dornic 1 L.

Material auxiliar: cuentagotas de color topacio, pipeta graduada de 10 ml y vaso de precipitados de 100 ml.

- Medidor de pH

Se utilizará un pHmetro, con electrodo de vidrio, con una sensibilidad de 0,05 pH y un rango de 0 a 14.

- Temperatura

Se medirá con un termómetro de inmersión.

- Densidad

Se usará un termolactodensímetro.

1.3.3.3.1 1.3.3.4. FREGADERO

1.3.4 ALMACÉN GENERAL

Se guardarán mascarillas, gorros, batas, etc dispuestas en estanterías.

1.3.4.1 ESTANTERÍAS

- Fabricada en acero rolado en frío
- Dimensiones: 0,8x0,65x2 m

1.3.5 ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES

Se guardarán cajas de plástico, pallets, botellas y tarros de vidrio.

1.3.5.1 ESTANTERÍAS

- Fabricada en acero rolado en frío
- Dimensiones: 0,8x0,65x 2 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.5.2 CAJAS DE PLÁSTICO

- Guardar botellas y tarros de cristal antes del llenado y envasado.
- Dimensiones: 0,4x0,32x0,30 m

1.3.6 ALMACÉN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

1.3.6.1 ESTANTERÍAS

- Fabricada en acero rolado en frío.
- Dimensiones: 0,8x0,6x2 m

1.3.6.2 PRODUCTOS Y UTENSILIOS

- Lejía, fregona, escoba, cubo de agua, detergentes aptos para las industrias lácteas, etc

1.3.7 SALA DE DESINFECCIÓN

Se utilizará el Sistema de limpieza C.I.P (*Cleaning in Place*, limpieza *in situ*), cuya finalidad será para el lavado interior de depósitos, tanques, tuberías y marmitas. Se tratan depósitos aislados para evitar pérdidas en calor.

Consta de:

- Intercambiador térmico, para el calentamiento de las soluciones
- Control de temperatura de soluciones de forma automática
- Disolución correcta en cada depósito/s
- Control de retorno de soluciones
- Adición automática de detergentes
- Accionamiento de válvulas neumáticas para la automatización de los diferentes ciclos y fases de lavado
- Gestión de recuperación de agua del último aclarado
- Dimensiones: 2x1x2 m (Largo x Ancho x Alto)
- Potencia 3 kW

1.3.8 OFICINA

1.3.8.1 ESCRITORIO

- Provista de un ordenador
- Dimensiones: 1,2x0,7x0,7 m

1.3.8.2 ARCHIVADORES

- Dimensiones: 0,5x0,4x1 m
- Dimensiones: 0,3x0,4x0,6 m

1.3.8.3 ESTANTERÍA

- Dimensiones: 0,35x0,17x0,925 m

1.3.9 TIENDA

1.3.9.1 *EXPOSITOR REFRIGERADO*

Vitrina expositora refrigerada de sobremesa.

- Amplio rango de temperaturas: 0°C-12°C
- Refrigeración ventilada
- Termostato electrónico
- Dimensiones: 0,9x0,6x0,7 m

1.3.9.1.1 1.3.9.2. *MESAS Y SILLAS*

1.3.10 OTROS UTENSILIOS

1.3.10.1 *TRANSPALETA MANUAL*

- Capacidad de carga: 2500 kg
- Dimensiones: 1,55x0,53x1,25 m

1.3.10.2 *ENVASES DE VIDRIO*

Envases lavados y serigrafiados con la imagen de la empresa y eslogan de producto ecológico.

- Capacidad: 1 L y 0,5 L
- Diámetro boquilla: 40 mm
- Grosor botellas: 80 mm (1 l) y 40 mm (0,5 l)
- Altura: 250 mm (1 l) y 125 mm (0,5 l)

1.3.10.3 *CAJAS DE PLÁSTICO*

- Caja de plástico para el almacenamiento del producto en cámara
- Dimensiones: 0,4x0,32x0,3 m (Largo x Ancho x Alto)

1.3.10.4 *PALLETS*

Armazón de plástico que facilitará el manejo del transpaleta cargada de producto terminado.

- Dimensiones: 1x1x0,05 m (Largo x Ancho x Alto)

1.4 DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

Para conseguir un correcto desarrollo de las actividades propias del proceso productivo, será necesario que cada una de las salas donde se lleven a cabo las distintas actividades cuente con la superficie de trabajo necesaria.

La determinación del espacio necesario se realizará tomando como referencia las dimensiones propias de la maquinaria, y sumándoles 60 cm en los lados donde vayan a situarse los operarios y 45 cm en los lados donde no se vaya a trabajar, únicamente se tendrán en cuenta las operaciones de limpieza o mantenimiento.

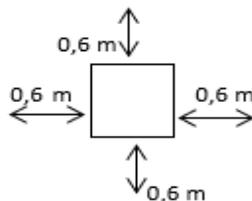
Una vez realizada la estimación, la superficie obtenida se multiplicará por un coeficiente que varía en función del acceso o movimiento que exista.

La superficie total necesaria para cada área se obtendrá como resultado de la suma de todas las superficies unitarias de cada máquina.

A continuación, se procederá al cálculo de las superficies mínimas necesarias en cada sala.

1.4.1 SALA DE RECEPCIÓN

1.4.1.1 UNIDAD DE RECEPCIÓN



- Dimensiones características:

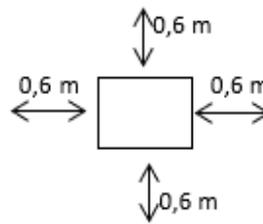
- Longitud: 1 m
- Anchura: 1 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,2 \text{ m}$
- Anchura: $(1 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,2 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 4,84 m²

1.4.1.2 TANQUE DE ALMACENAMIENTO ISOTERMO



1.4.1.3

- Dimensiones características:

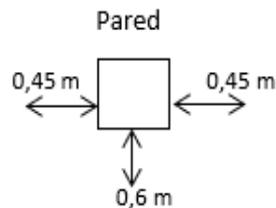
- Longitud: 1,4 m
- Anchura: 1,94 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1,4 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,6 \text{ m}$
- Anchura: $(1,94 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 3,14 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 8,16 m²

1.4.1.4 LAVAMANOS



- Dimensiones características:

- Longitud: 0,5 m
- Anchura: 0,5 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(0,5 + 0,6) \text{ m} = 1,1 \text{ m}$
- Anchura: $(0,5 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 1,4 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 1,54 m²

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA SALA DE RECEPCIÓN

La superficie mínima necesaria para toda la maquinaria que forma parte de la sala de recepción se determina a partir de la suma de todas las superficies mínimas de cada una de ellas.

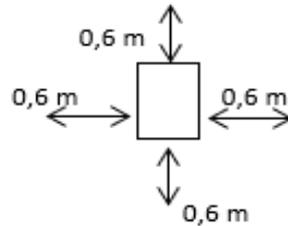
- Superficie mínima total (S_m) = $4,84 + 8,16 + 1,54$ (m^2) = $14,54$ m^2 .

- Coeficiente de ponderación = 1,8

Superficie mínima ponderada = $14,54 * 1,8 = 26,17$ m^2

1.4.2 SALA DE PROCESO PRODUCTIVO

1.4.2.1 BOMBA CENTRÍFUGA



- Dimensiones características:

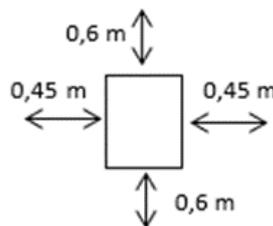
- Longitud: 0,4 m
- Anchura: 0,14 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(0,4 + 0,6 + 0,6)$ m = 1,6 m
- Anchura: $(0,14 + 0,6 + 0,6)$ m = 1,34 m

Superficie mínima necesaria = 2,14 m^2

1.4.2.2 UNIDAD DE ESTANDARIZACIÓN



- Dimensiones características:

- Longitud: 2 m
- Anchura: 1,6 m

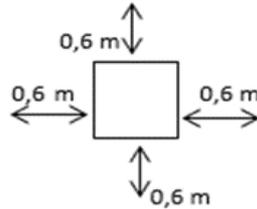
- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(2 + 0,6 + 0,6)$ m = 3,2 m

- Anchura: $(1,6 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 2,5 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 8 m^2

1.4.2.3 TANQUE ALMACENAMIENTO NATA



- Dimensiones características:

- Longitud: 1 m
- Anchura: 1,2 m

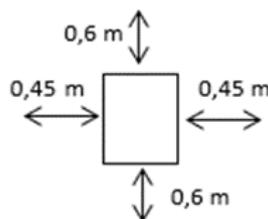
- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,2 \text{ m}$
- Anchura: $(1 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,2 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = $4,84 \text{ m}^2$

(*) Conector de 1,0 m de recirculación del tanque de nata a la unidad de estandarización.

1.4.2.4 PASTEURIZADOR



- Dimensiones características:

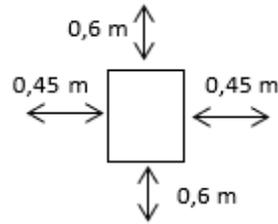
- Longitud: 1,5 m
- Anchura: 1 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1,5 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 2,7 \text{ m}$
- Anchura: $(1 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 1,9 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 5,13 m²

1.4.2.5 HOMOGENEIZADOR



- Dimensiones características:

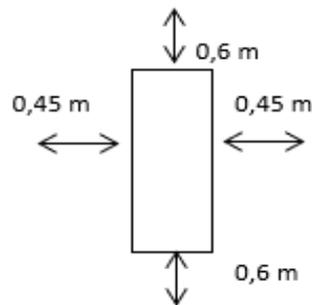
- Longitud: 1,2 m
- Anchura: 0,8 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1,2 + 0,45 + 0,45)$ m = 2,1 m
- Anchura: $(0,8 + 0,6 + 0,6)$ m = 2 m

Superficie mínima necesaria = 4,2 m²

1.4.2.6 LLENADORA



- Dimensiones características:

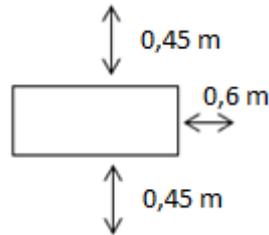
- Longitud: 2,8 m
- Anchura: 0,8 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(2,8 + 0,6 + 0,6)$ m = 4 m
- Anchura: $(0,8 + 0,45 + 0,45)$ m = 1,7 m

Superficie mínima necesaria = 6,8 m²

1.4.2.7 ENVASADORA



- Dimensiones características:

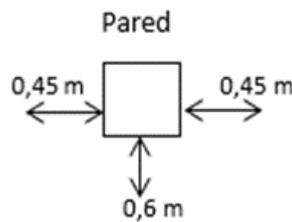
- Longitud: 3,2 m
- Anchura: 1,3 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(3,2 + 0,6) \text{ m} = 3,8 \text{ m}$
- Anchura: $(1,3 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 1,9 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 7,22 m²

1.4.2.8 LAVAMANOS



- Dimensiones características:

- Longitud: 0,5 m
- Anchura: 0,5 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(0,5 + 0,6) \text{ m} = 1,1 \text{ m}$
- Anchura: $(0,5 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 1,4 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 1,54 m²

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA SALA DE PROCESADO

La superficie mínima necesaria para toda la maquinaria que forma parte de la sala de recepción se determina a partir de la suma de todas las superficies mínimas de cada una de ellas.

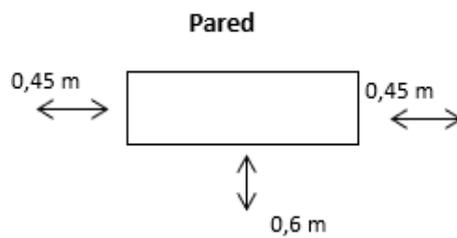
- Superficie mínima total = $2,14 + 8 + 4,84 + 5,13 + 4,2 + 6,8 + 7,22 + 1,54$ (m²) = 39,87 m².

- Coeficiente de ponderación = 1,8

$$\text{Superficie mínima ponderada (S}_m\text{)} = 32,9 * 1,8 = 71,76 \text{ m}^2$$

1.4.3 LABORATORIO

1.4.3.1 ENCIMERA DE TRABAJO



- Dimensiones características:

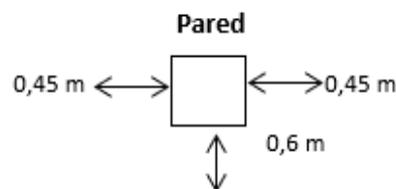
- Longitud: 1,6 m
- Anchura: 1,4 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1,6 + 0,45 + 0,45)$ m = 2,5 m
- Anchura: $(1,4 + 0,6)$ m = 2 m

$$\text{Superficie mínima necesaria} = 5 \text{ m}^2$$

1.4.3.2 REFRIGERADOR



- Dimensiones características:

- Longitud: 0,6 m
- Anchura: 0,6 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(0,6 + 0,45 + 0,4)5 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$
- Anchura: $(0,6 + 0,6) \text{ m} = 1,2 \text{ m}$

Superficie mínima necesaria = 1,8 m²

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LABORATORIO

La superficie mínima necesaria para todo el mobiliario que forma parte del laboratorio se determina a partir de la suma de todas las superficies mínimas de cada una de ellas.

- Superficie mínima total = $5 + 1,8 \text{ m}^2 = 6,8 \text{ m}^2$

- Coeficiente de ponderación = 1,2

Superficie mínima ponderada (S_m) = $6,8 * 1,2 = 8,16 \text{ m}^2$

1.4.4 ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO

Para dimensionar esta cámara se debe tener en cuenta la cantidad de producción que entra al día. Como cada día de la semana no se produce la misma cantidad de leche, se realiza la media aritmética.

Se conoce la producción diaria (5 días/semana): $(2000 + 1800 + 1500 + 1500 + 1500) \text{ L} / 5 \text{ días} = 1660 \text{ L}$ de leche que entra diariamente aproximadamente.

La cantidad de materia grasa por cada litro de leche varía cada semana y en cada tanque. Suponemos una media de 4,5% de materia grasa por cada litro de leche cruda que llega a nuestra industria y un 0,1 % de impurezas en el producto crudo.

Sabemos el porcentaje de materia grasa que debe contener la leche y nata:

- Leche entera: 3,6%
- Leche semidesnatada: 1,7 %
- Leche desnatada: 0,5 %
- Nata: 15%

Haciendo un balance de materia en la unidad de estandarización, se calculan los litros de leche y nata diariamente, semanalmente y mensualmente:

- 1 día

- Leche entera:
 - 1528,8 L de leche al 3,6% de materia grasa
 - 129,4 L de nata al 15 % de materia grasa
- Leche semidesnatada:
 - 1309,6 L de leche al 1,7% de materia grasa
 - 346,8 L de nata al 15% de materia grasa
- Leche desnatada:
 - 1201,8 L de leche al 0,5% de materia grasa
 - 456,5 L de nata al 15% de materia grasa

- Dimensiones materiales:

- Caja de plástico: 40,06x32,03x30 cm
- Botella de vidrio: 0,8x0,8x25 cm
- Tarro de vidrio: 0,4x0,4x12,5 cm
- Pallet: 100x100x10 cm

- En una caja de plástico caben:

- 40 botellas de vidrio
- 80 tarros de vidrio

- En un pallet caben:

- 6 cajas de plástico en una fila
- 12 cajas de plástico en 2 filas
- 18 cajas de plástico en 3 filas
- 24 cajas de plástico en 4 filas
- 30 cajas de plástico en 5 filas

Este almacén de producto terminado alojará las botellas y tarros de vidrio, procedentes de la envasadora, situada en la sala de procesado.

Los productos permanecerán un máximo de dos días en el almacén antes de su expedición.

Los productos se almacenarán en envases de vidrio de boquilla de 40 mm.

- Botella de vidrio de 1 L de capacidad para la leche.
- Tarro de vidrio para 0,5 L de capacidad para la nata.

Semana de producción de leche entera

- ❖ 1529 botellas de vidrio de 1 L al día * 2 días máximo en almacén = 3058 L leche entera = 3058 botellas de vidrio.
- ❖ 130 * 2 = 260 tarros de vidrio al día * 2 días máximo almacén producto terminado = 260 L nata = 520 tarros de vidrio.

Semana de producción de leche semidesnatada

- ❖ 1310 botellas de vidrio de 1 L al día * 2 días máximo en almacén = 2620 L leche entera = 2620 botellas de vidrio.
- ❖ 347 * 2 = 694 tarros de vidrio al día * 2 días máximo almacén producto terminado = 694 L nata = 1388 tarros de vidrio.

Semana de producción de leche desnatada

- ❖ 1202 botellas de vidrio de 1 L al día * 2 días máximo en almacén = 2404 L leche entera = 2404 botellas de vidrio.

- ❖ $456,5 * 2 = 913$ tarros de vidrio al día * 2 días máximo almacén producto terminado = 913 L nata = 1826 tarros de vidrio

- Producción de un día leche entera:

1L leche: 1 botella de vidrio

1529 L de leche $\frac{1 \text{ caja}}{40 \text{ L de leche}} = 38$ cajas aproximadamente * 2 días = 76 cajas dispuestas en 3 pallet de 30 cajas/pallet.

1 L de nata: 2 tarros de vidrio

260 tarros de nata $\frac{1 \text{ caja}}{80 \text{ tarros}} = 3,25 = 4$ cajas aproximadamente * 2 días = 8 cajas dispuestas en un pallet.

El volumen mínimo necesario para almacenar leche entera y nata será:

$$V_m = (40,06 \times 32,03 \times 30) * 84 = 3,03 \text{ m}^3.$$

- Producción de un día leche semidesnatada:

1L leche: 1 botella de vidrio

1310 L de leche $\frac{1 \text{ caja}}{40 \text{ L de leche}} = 32,75 = 33$ cajas aproximadamente * 2 días = 66 cajas en 3 pallets de 24 cajas/pallet

1 L de nata: 2 tarros de vidrio

694 tarros de nata $\frac{1 \text{ caja}}{80 \text{ tarros}} = 8,7 = 9$ cajas aproximadamente * 2 días = 18 cajas dispuestas en un pallet de 3 filas.

El volumen mínimo necesario para almacenar leche semidesnatada y nata será:

$$V_m = (40,06 \times 32,03 \times 30) * 84 = 3,03 \text{ m}^3.$$

- Producción de un día leche desnatada:

1L leche: 1 botella de vidrio

1202 L de leche $\frac{1 \text{ caja}}{40 \text{ L de leche}} = 30$ cajas aproximadamente * 2 días = 60 cajas en 3 pallet de 24 cajas/pallet.

1 L de nata: 2 tarros de vidrio

913 tarros de nata $\frac{1 \text{ caja}}{80 \text{ tarros}} = 11,4 = 12$ cajas aproximadamente * 2 días = 24 cajas dispuestas en un pallet de 4 filas.

El volumen mínimo necesario para almacenar leche semidesnatada y nata será:

$$V_m = (40,06 \times 32,03 \times 30) * 84 = 3,03 \text{ m}^3.$$

Se comprueba que el volumen mínimo necesario para la producción de cualquier tipo de leche, con su nata estandarizada al 15% es el mismo, cambia el número de cajas de cada producto a almacenar únicamente.

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINANDO

En total se necesita un mínimo de 4 pallets para almacenar la producción de dos días, antes de la expedición.

Los pallets están dispuestos en una fila:

La superficie mínima para 4 pallets:

- Longitud: $0,45+1+0,45+0,45+1+0,45+0,45+1+0,45+0,45+1+0,45= 7,6$ m
- Anchura = $0,6 + 1 + 0,6 = 2,2$ m

$$S_m = 16,72 \text{ m}^2$$

Coefficiente de mayoración: 1,3

$$\text{Superficie mínima para el almacén de producto terminado} = 21,74 \text{ m}^2$$

1.4.5 ZONA DE EXPEDICIÓN

La superficie mínima de la sala de expedición equivale a la superficie del almacén de producto terminado.

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA SALA DE EXPEDICIÓN

Se utiliza, para su cálculo, un coeficiente de mayoración algo mayor que en la sala de producto terminado por la entrada de otras materias auxiliares.

Coefficiente mayoración: 1,5

$$S_m = 16,72 * 1,5 = 25,08 \text{ m}^2$$

1.4.6 ALMACÉN GENERAL

Se almacenarán gorros, batas, mascarillas, etc en 4 estanterías.

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA EL ALMACÉN GENERAL

- Dimensiones estantería: $0,8 \times 0,6$ m

$$0,8 \times 0,6 \text{ m} * 4 = 1,92 \text{ m}^2$$

$$S_m = 1,92 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación: 1,6

$$\text{Superficie mínima ponderada (S}_m\text{)} = 1,92 * 1,6 = 3,1 \text{ m}^2$$

1.4.7 ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES

En esta sala se almacenarán envases, cajas de plástico con botellas y tarros de vidrio vacías, etiquetas de cada producto, etc. Se necesita, al menos, 10 estanterías.

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES

$$S_m = (0,8 \times 0,6) \times 10 = 4,8 \text{ m}^2$$

Coeficiente de ponderación: 1,6

$$\text{Superficie mínima ponderada (S}_m\text{)} = 4,8 * 1,6 = 7,68 \text{ m}^2$$

1.4.8 ALMACÉN DE LIMPIEZA

En esta sala se almacenarán todos los productos y materiales de limpieza y desinfección, dispuestas en 3 estanterías.

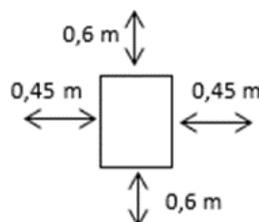
SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA SALA DE LIMPIEZA

$$S_m = (0,8 \times 0,6) * 3 = 1,44 \text{ m}^2$$

Coeficiente de ponderación: 1,6

$$\text{Superficie mínima ponderada (S}_m\text{)} = 1,44 \text{ m}^2 * 1,6 = 2,3 \text{ m}^2$$

1.4.9 SALA DE DESINFECCIÓN



- Dimensiones características automatizado de limpieza C.P.I:

- Longitud: 2 m
- Anchura: 1 m

- Requerimientos de espacios:

- Longitud: 2 m + 0,6 m + 0,6 m = 3,2 m
- Anchura: 1 m + 0,45 + 0,45 m = 1,9 m

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA SALA DE DESINFECCIÓN

$$\text{Superficie mínima necesaria (S}_m\text{)} = 6,08 \text{ m}^2$$

Coeficiente de mayoración: 1,3

$$\text{Superficie mínima ponderada} = 6,08 \text{ m}^2 * 1,3 = 7,9 \text{ m}^2$$

1.4.10 ASEOS

La instalación dispone de dos aseos, uno para hombres y otro para mujeres. Los elementos que lo compondrán, con sus respectivas superficies necesarias serán las siguientes:

1.4.10.1 CALENTADOR ELÉCTRICO

Superficie unitaria: 0,55 m²

1.4.10.2 INODOROS

Superficie unitaria: 0,36x0,67 m = 0,24 m² x 2 = 0,48 m²

1.4.10.3 LAVABOS

Superficie unitaria: 0,65x0,56 m = 0,36 m² x 2 = 0,72 m².

La apertura y cierre de la puerta de acceso al inodoro y de entrada al aseo supone un total de 2,40 m² x 2 = 4,8 m²

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA UN ASEO:

Los requerimientos mínimos del aseo son:

Superficie mínima total (S_m) = 0,55 + 0,48 + 4,8 + 1,08 = 6,55 m²

Coeficiente ponderación: 1,2

$$\text{Superficie mínima ponderada} = (6,55 * 1,2) = 7,86 \text{ m}^2$$

Para dos aseos:

$$7,86 * 2 = 15,72 \text{ m}^2$$

1.4.11 VESTUARIOS

La instalación dispone de dos vestuarios, uno para hombres y otro para mujeres. Los elementos que lo componen, con sus respectivas superficies necesarias son las siguientes:

1.4.11.1 RADIADOR ELÉCTRICO

Superficie unitaria: 0,45x0,48 m = 0,216 m²

1.4.11.2 PLATO DE DUCHA

Superficie unitaria: 0,7x0,9 m = 0,63 m² x 2 = 1,26 m²

1.4.11.3 TAQUILLAS DE TRS MÓDULOS

Superficie unitaria: 0,5x0,85 m = 0,425 m² x 2 = 0,85 m²

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA EL VESTUARIO MIXTO

Los requerimientos mínimos para un vestuario son:

$$\text{Superficie mínima total } (S_m) = 0,216 + 1,26 + 0,85 = 2,33 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación: 1,3

$$\text{Superficie mínima ponderada (Vestuario)} = (2,33 * 1,4) = 3,03 \text{ m}^2$$

Para dos vestuarios:

$$3,03 * 2 = 6,06 \text{ m}^2$$

1.4.12 OFICINA

Esta sala dispondrá de 3 estanterías, un escritorio y un ordenador encima del escritorio

1.4.12.1 ESTANTERÍAS

- Dimensiones características:

- Longitud: 0,35 m
- Anchura 0,17 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $0,35 + 0,45 + 0,45 \text{ m} = 0,8 \text{ m}$
- Anchura: $0,17 + 0,6 = 0,77 \text{ m}$

$$\text{Superficie mínima } (S_m) = 1,57 \text{ m}^2 * 3 = 4,71 \text{ m}^2$$

1.4.12.2 ESCRITORIO

- Dimensiones características:

- Longitud: 1,20 m
- Anchura 0,7 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $(1,20 + 0,45 + 0,45) \text{ m} = 2,1 \text{ m}$
- Anchura: $(0,17 + 0,6 + 0,6) \text{ m} = 1,37 \text{ m}$

$$\text{Superficie mínima } (S_m) = 2,88 \text{ m}^2$$

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA OFICINA

$$\text{Superficie mínima sala} = 4,71 + 2,88 = 7,59 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación: 1,5

$$\text{Superficie mínima ponderada (S}_m\text{)} = 7,59 * 1,5 = 11,39 \text{ m}^2$$

1.4.13 TIENDA

1.4.13.1 EXPOSITOR

- Dimensiones características:

- Longitud: 1,5 m
- Ancho 0,9 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $0,6 + 1,5 + 0,6 = 2,7 \text{ m}^2$
- Ancho: $0,45 + 0,9 + 0,45 = 1,8 \text{ m}^2$

$$\text{Superficie mínima (S}_m\text{)} = 4,86\text{m}^2$$

1.4.13.2 MESAS

- Dimensiones características:

- Longitud: 0,5 m
- Anchura: 0,5 m

- Requerimientos de espacios mínimos:

- Longitud: $0,6 + 0,5 + 0,6 \text{ m} = 1,7 \text{ m}$
- Anchura: $0,45 + 0,5 + 0,45 = 1,4 \text{ m}$

$$\text{Superficie mínima (S}_m\text{) mesas} = 2,38 \text{ m}^2 * 5 \text{ mesas} = 11,9 \text{ m}^2$$

SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA NECESARIA PARA LA TIENDA

$$\text{Superficie mínima (S}_m\text{)} = 16,76 \text{ m}^2$$

Coefficiente mayoración 1,2

$$\text{S}_m \text{ para la tienda} = 20,1 \text{ m}^2$$

1.4.14 PASILLOS

1.4.14.1 PASILLO 1

Acceso a la entrada de la nave, aseo, vestuario, oficina y sala de proceso productivo.

- Dimensiones características:

- Longitud: 10 m
- Anchura: 2 m

Superficie: 20 m²

1.4.14.2 PASILLO 2

Acceso a la sala de expedición, almacén general, almacén de materias auxiliares, sala de desinfección y sala de limpieza.

- Dimensiones características:

- Longitud: 8 m
- Anchura: 3 m

Superficie: 24 m²

1.5 CUADRO RESUMEN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

En la tabla 1 se mostrará un cuadro resumen de las necesidades mínimas ponderadas de espacio totales:

AREA	SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA (m ²)
Sala de recepción	26,17 m ²
Sala de procesado	71,76 m ²
Laboratorio	8,16 m ²
Almacén de producto terminado	21,76 m ²
Zona de expedición	25,08 m ²
Almacén general	3,1 m ²
Almacén materias auxiliares	7,68 m ²
Sala de desinfección	7,9 m ²
Sala de limpieza	2,3 m ²
Aseos	15,72 m ²
Vestuarios	6,06 m ²
Oficina	11,39 m ²
Tienda	20,1 m ²
Pasillos	44 m ²
TOTAL	271,6 m²

Tabla 1. Necesidades mínimas de espacio en cada área. (m²)

Al calcular la superficie mínima ponderada total, se obtendrá como resultado la necesidad de 271,6 m²mínimos para construir.

A partir de este valor, se construye una nave de 443,2 m² debido al condicionante por parte del promotor de diseñar teniendo en cuenta futuras ampliaciones y la posibilidad de incluir nuevas líneas de procesado.

De este modo, el posible aumento de la industria no supondrá una ampliación de la estructura.

1.6 MANO DE OBRA NECESARIA

A partir de las actividades que se desarrollen en la industria durante la jornada de trabajo y el tiempo que requiere cada una de ellas, se podrá determinar la mano de obra necesaria en el proceso productivo.

- Recepción y colocación de materias auxiliares: 20 min/día
- Pruebas de laboratorio: 1 hora/día
- Organización administrativa: 2 horas/día
- Mantenimiento y limpieza: 2h/día
- Recepción de la leche: 20 min/día
- Desnatado y estandarizado: 25 min/día
- Pasteurización: 25 min/día
- Homogeneización: 25 min/día
- Envasado del producto: 2,5 horas/día
- Transporte del producto al almacén de producto terminado: 10 min/día
- Traslado del producto a sala de expedición: 10 min/día

1.6.1 CUADRO RESUMEN MANO DE OBRA NECESARIA

ACTIVIDAD	TIEMPO REQUERIDO (min)
Recepción de la leche	30 min
Desnatado y estandarizado	25 min
Pasteurización	25 min
Homogeneización	25 min
Envasado de producto	150 min

Transporte del producto al almacén de producto terminado	10 min
Traslado del producto a sala de expedición	10 min
Recepción y colocación de materias auxiliares	15 min
Pruebas de laboratorio	60 min
Organización administrativa	140 min
Mantenimiento y limpieza	120 min
TOTAL	610 min

Tabla 2. Mano de obra necesaria. (min)

El tiempo aproximado necesario para el desarrollo del proceso productivo diario será de 610 minutos mínimos (10 horas aproximadamente).

Por lo que se concluirá la necesidad de sacar la producción en una jornada de 6 horas, con 3 operarios al frente.

2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El presente anejo define, teniendo como referencia el análisis multicriterio desarrollado en el anejo anterior, las materias primas necesarias para desarrollar un proceso productivo y el diagrama de flujo a seguir. De este modo, se deberá definir claramente qué se produce, cómo, cuánto, cuándo, a partir de cuanta materia prima, cómo se almacena, etc.

La industria recibirá al año 384000 litros de leche cruda de vaca procedente de ganadería ecológica con el que se mantendrá un acuerdo legal.

La leche que se recepcionará en fábrica, se procesará el mismo día de su llegada, dando como producto final leche entera, semidesnatada, desnatada y un subproducto de nata ecológica al 15% de materia grasa, ambas ecológicas.

2.1 MATERIAS PRIMAS

Para llevar a cabo la organización e implementación del proceso productivo será vital conocer cada una de las materias primas requeridas, así como la proporción de cada una de ellas.

En primer lugar, se analizará la cantidad necesaria de cada una de las materias empleadas a partir del siguiente diagrama cuantitativo.

2.1.1 LECHE CRUDA DE VACA

La materia prima empleada en el proceso de elaboración de la leche entera, semidesnatada, desnatada y nata líquida será la leche de cruda vaca y ésta tendrá unas características particulares que lo diferencian de la leche procedente de otras especies animales.

El Código Alimentario Español (CAE) define la leche como el producto íntegro, no adulterado, sin calostros y procedente del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas, sanas, domésticas y bien alimentadas.

Por otro lado, según la Federación Internacional Lechería (FIL) (International Dairy Federation, IDF) la leche es el producto de la secreción normal de la mama, obtenido por primer o varios ordeños sin ninguna adición ni sustracción.

Desde el punto de vista físico-químico, la leche es un sistema coloidal constituido por una solución acuosa de lactosa, sales y otros elementos en estado de disolución, en donde se encuentran las proteínas en estado de suspensión y la materia grasa en estado de emulsión.

Como se ha descrito anteriormente, la leche de vaca se diferencia por sus características físicas y química al resto de leches procedentes de otras especies animales.

La leche está compuesta por dos tipos de constituyentes:

- Constituyentes mayoritarios: lactosa y proteínas del suero.
- Constituyentes minoritarios y elementos traza: minerales, compuestos nitrogenados no proteicos, caseína, vitaminas

La principal diferencia a destacar de la leche de vaca es su alto contenido en lactosa y extracto seco.

COMPONENTES (%)	LECHE DE VACA	LECHE DE OVEJA	LECHE DE CABRA
Extracto seco	9,0-12,7	14,3-16,8	10,6-16,4
Proteína total	2,4-3,8	3,7-9,3	3,0-4,1
Grasa	2,6-5,4	2,4-10,4	3,3-6,9
Lactosa	<u>4,4-4,8</u>	3,4-6,2	4,6-5,4
Caseína	1,8-2,7	3,4-6,9	2,4-3,0

Tabla 3. Componentes nutricionales de distintos tipos de leche. (%)

La cantidad de proteína presente en la leche determinará el valor tecnológico y por lo tanto, el rendimiento durante la transformación de la leche cruda en productos lácteos.

La grasa aporta la mayor parte de la energía e influye en las características físicas, tecnológicas y organolépticas de la leche.

La fracción lipídica estará formada mayoritariamente por triglicéridos (96-99%), aunque existen componentes minoritarios como los ácidos grasos libres, que influyen en el flavor de los productos lácteos.

Concretamente, la abundante presencia de ácidos grasos libres, especialmente entre el C6 y el C9 volátiles ramificados, modificará las características organolépticas los productos.

Así, su aspecto es blanco nacarado, le conferirá un olor característico, presentando, a su vez, un aroma peculiar y una mayor cremosidad, debido al alto contenido en materia grasa.

La materia grasa de la leche cruda, cuando se elabore leche desnatada, pasará a un tanque de almacenamiento como nata líquida, ya que esta leche se caracteriza por no contener grasa, ni vitaminas liposolubles (solubles en grasa).

Por otro lado, los altos valores de su densidad y acidez titulable, expresada en grados Dornic, mostrará un gran contenido de extracto seco.

El volumen de leche cruda que se procesará anualmente es de 384000 L aproximadamente.

Los días laborales del año, corresponderán a la cantidad de 260 días laborales, por lo que $384000/260 = 1500$ L/día, contabilizando 5 días a la semana de trabajo a la semana y 20 por mes.

2.2 ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

2.2.1 RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La leche utilizada en el proceso productivo procederá de una única explotación ganadera ecológica, con la cual se establecerá un contrato legal.

La recepción se realizará a diario, de lunes a viernes.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
LECHE DE CRUDA DE VACA (LITROS)	2000	1800	1500	1500	1500

Tabla 4. Producción semanal de leche cruda. (L)

2.2.2 PRODUCCIÓN

La actividad productiva se desarrollará de lunes a viernes, en una jornada laboral de 10 horas diarias de 08:00 a 18:00. El trabajo se dividirá en 3 operarios.

Jornada operario 1: 08:00-14:00

Jornada operario 2: 10:00-16:00

Jornada operario 3(Administrativo y tienda): 12:00-18:00

Se llevará a cabo la elaboración de leche y nata líquida, además de la limpieza de los equipos y elementos auxiliares empleados.

Producción de 1 semana:

- Leche entera:

- 7644 L de leche al 3,6% de materia grasa
- 647 L de nata al 15 % de materia grasa
- Leche semidesnatada:
 - 6548 L de leche al 1,7% de materia grasa
 - 1734 L de nata al 15% de materia grasa
- Leche desnatada:
 - 6009 L de leche al 0,5% de materia grasa
 - 2282,5 L de nata al 15% de materia grasa

La producción mensual será la siguiente:

- 2 semanas leche entera:
 - 15200 L de leche al 3,6% de materia grasa
 - 1294 L de nata al 15% de materia grasa
- 1 semana leche semidesnatada:
 - 6548 L de leche al 1,7% de materia grasa
 - 1734 L de nata al 15% de materia grasa
- 1 semana leche desnatada:
 - 6009 L de leche al 0,5% de materia grasa
 - 2282,5 L de nata al 15% de materia grasa

De este modo, la organización de la producción mensual es la siguiente:

	SEMAMA 1	SEMAMA 2	SEMAMA 3	SEMAMA 4	TIPO
L de leche entera	7644	7644	-	-	ECOLÓGICO
L de leche semidesnatada	-	-	6548	-	ECOLÓGICO
L de leche desnatada	-	-	-	6009	ECOLÓGICO
L de nata líquida al 15 %	647	647	1734	2282,5	ECOLÓGICO

Tabla 5. Producción mensual

(*) El 0,1 % de la leche cruda contiene impurezas.

Las producciones semanales, mensuales y anuales se mostrarán en las tablas siguientes:

PRODUCCIÓN SEMANAL	
Leche entera (L)	7644
Leche semidesnatada (L)	6548
Leche desnatada (L)	6009
Nata líquida (L)	4663,5
Botellas de 1 L para leche	6734
Tarros de 0,5 L para nata	23317,5

Tabla 6. Producción semanal aproximadamente

PRODUCCIÓN MENSUAL	
Leche (L)	27845
Nata líquida (L)	5319,5
Botellas 1 L para leche	27845
Tarros de 0,5 L para nata	10621

Tabla 6. Producción mensual.

PRODUCCIÓN ANUAL		
Leche entera (L)	183.453	
Leche semidesnatada (L)	78.576	334.230
Leche desnatada (L)	72.108	
Nata líquida	63.726	-
Botellas de 1 L para leche (L)	334.230	-
Tarros de 0,5 L para nata	127.452	-

Tabla 7. Producción anual.

2.2.3 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

Los productos finales tienen un periodo de consumo de 30 días, por lo que, para permitir una mayor permanencia del producto a la venta, deberá permanecer almacenado en la sala de producto final (cámara frigorífica) menos de 2 días.

2.3 PROCESO PRODUCTIVO

2.3.1 RECEPCIÓN DE LA LECHE

La leche, una vez ordeñada, deberá enfriarse hasta una temperatura de 4°C para, posteriormente, ser transportada a la industria.

El transporte de la leche a la instalación se realizará en cisternas isoterma, manteniendo la cadena de frío y tratando de que sufra un tratamiento mecánico lo más suave posible y que la presencia de aire sea mínima para evitar la agitación superficial.

A su llegada a fábrica, se realizarán los análisis precisos para asegurar que la calidad de la leche cruda sea la adecuada:

- **Pruebas de limpieza:** Se inspeccionarán las superficies interiores de los depósitos, ya que la presencia de residuos supone una reducción en el pago al ganadero debido a una posible falta de limpieza.
- **Recuento de células somáticas:** Este análisis permitirá identificar el estado sanitario de la ubre y, por lo tanto, la presencia de infección en la glándula mamaria.

Un nivel alto de células somáticas indicará algún tipo de enfermedad en las ubres de las vacas productoras de leche cruda ecológica.

- **Recuento de microorganismos:** Estimaré la población de bacterias, levaduras y/o mohos que se puedan desarrollar en la muestra a analizar.

Se considerará que una leche sea de baja calidad cuando supere las 500.000ufc/ml y de alta calidad si presenta unas 4000-5000ufc/ml.

- **Acidez titulable:** Será la cantidad de solución alcalina que se necesita para aumentar el pH desde 6,6 hasta 8,4.

Si la leche ha sufrido cualquier tipo de degradación que suponga una producción de ácido láctico, se necesitará mayor cantidad de solución alcalina, lo que aumentará el valor de la acidez.

Generalmente se expresa en grados Dornic (°D) o gramos de ácido láctico por cada 100ml de leche.

- **Contenido en extracto seco:** Se someterá la muestra a una desecación a 102°C para conseguir la pérdida total del agua.
- **Contenido en proteínas:** El porcentaje de proteínas de la leche es un factor esencial para la elaboración de derivados, como, por ejemplo, la nata.

Para su determinación recurrirá al método Kjeldahl o a la medición por infrarrojo cercano (NIR) que permitiría realizar, en un menor periodo de tiempo, un gran número de análisis.

- **Contenido en grasas:** El método más empleado en este tipo de análisis será el método Gerber, que se basará en la destrucción de la materia orgánica de la leche con la adición de ácido sulfúrico y la separación de las grasas con la adición de alcohol isoamílico.
- **Medición de pH:** Permitirá determinar la acidez o alcalinidad de una muestra.
- **Densidad:** La densidad dependerá directamente de la composición de la leche, especialmente del contenido de grasa.

La medición de esta propiedad se llevará a cabo con lactodensímetros que permiten determinar, además, la temperatura de la muestra.

- **Punto de congelación:** El punto de congelación oscilará entre -0,54 y -0,59, de modo que un valor superior a este rango supone una alteración por agua de la leche.

2.3.2 FILTRADO Y DESAIREADO

Antes de pasar a la unidad de estandarización, la leche será sometida a un proceso de filtrado para eliminar posibles impurezas.

Esa operación se realizará con una malla metálica, de modo que retenga las partículas indeseables de mayor tamaño.

Además, la leche posee elevada cantidad de aire (5,5-7,0 %) a su llegada a la fábrica, y por ello, deberá eliminarse para evitar oxidaciones e imprecisiones en la medida, pérdida de presión, etc.

Estos tratamientos se realizarán durante la recepción en planta.

2.3.3 DESNATADO

Consistirá en retirar de la leche el contenido de grasa en forma de nata, bien por sedimentación o por centrifugación.

Se realizará con la desnatadora cerrada, dentro de la unidad de estandarización.

La leche entra por debajo y se distribuye en el cuerpo de la máquina, que lleva un paquete de discos para aumentar la eficacia de la separación.

Las impurezas sólidas que aun contenga, por ser más pesadas, se irán hacia la periferia, siendo descargadas a intervalos regulares sin necesidad de parar la máquina.

La nata, menos pesada, se queda en el centro y es descargada por arriba al tanque de almacenamiento isoterma, mientras la leche lo hace por la boca inmediatamente inferior, pasando al pasteurizador, para proceder al calentamiento de la leche ya estandarizada.

2.3.4 ESTANDARIZACIÓN

El contenido en grasa de la leche no es el mismo siempre, por eso la legislación indicará el contenido en grasa de la leche en cada uno de los tipos.

En nuestro proceso se buscará una leche con las características específicas:

- Leche Entera: Contenido de grasa del 3,6%
- Leche Semidesnatada: Contenido de grasa del 1,7%
- Leche Desnatada: Contenido del 0,5% de grasa.

Se realizará un balance de materia dentro de la unidad de estandarización, teniendo en cuenta que el 0,1% de leche cruda son impurezas.

Por cada 100 litros de leche cruda:

- 92,1 L leche entera y 7,8 L de nata al 15%.
- 78,9 L leche semidesnatada y 21 L de nata líquida al 15%.
- 72,4 L leche desnatada y 27,5 L nata líquida al 15%.

El excedente de nata se almacenará en un tanque de almacenamiento isoterma a 4°C presente en la sala de procesado, para proceder su proceso una vez terminada la producción de cada tipo de leche, según semana de producción.

2.3.5 TANQUE ALMACENAMIENTO DE LA NATA A 4°C

La nata obtenida tras el desnatado y estandarizado de la leche cruda, se almacenará en este tanque alrededor de 90 minutos, hasta que la leche sea procesada y envasada.

Este tanque dispondrá de un automatizado que indicará la recirculación del producto a la unidad de estandarización para así iniciar el proceso pasando posteriormente al pasteurizador.

2.3.6 PASTEURIZACIÓN

Para conseguir la eliminación de todos los microorganismos patógenos será fundamental someter la leche y nata a unas temperaturas concretas durante un tiempo establecido.

La preparación inicial se someterá a una temperatura de 90-95°C durante 5-10 minutos en un intercambiador de placas, con el objetivo de eliminar los microorganismos competidores con el fermento y desnaturalizar las proteínas del suero para aumentar la firmeza del producto final y disminuir la sinéresis durante el almacenamiento.

Con el calentamiento se inactiva la fosfatasa y peroxidasa.

La leche y nata entrarán en el pasteurizador a una temperatura de 4°C aproximadamente y saldrá a temperatura de 45-50°C, ya que el propio equipo posee una etapa de enfriamiento en su proceso.

2.3.7 HOMOGENEIZACIÓN

El proceso de homogeneización consistirá en pulverizar la leche haciéndola pasar a presión a través de pequeñas boquillas, por lo que el tamaño de los glóbulos de grasa se reducirá hasta un tamaño en el que la crema ya no se separa.

Este tratamiento evitará la separación de la nata y favorecerá la suspensión permanente y estable de la materia grasa. Cuanto más se rompan los restos de glóbulos grasos de la

leche, más blanco será el color final del producto, lo cual nos facilitará la venta de cara al consumidor.

Se realizará este proceso después de pasteurizar la leche y nata, para evitar la acción de las lipasas, evitando el enranciamiento del producto final.

EL único producto que no va a pasar por este proceso será la leche desnatada por su casi nulo contenido de grasa (0,5%).

2.3.8 LLENADO, ENVASADO Y ALMACENAMIENTO EN CÁMARA FRIGORÍFICA

Los productos se envasarán en botellas de vidrio de capacidad 1 L para la leche entera, semidesnatada y desnatada, y en tarros de vidrio de 0,5 L de capacidad para la nata líquida ecológica al 15% de materia grasa.

Ambos envases de vidrio habrán sido lavados y secados correctamente antes del llenado.

Una vez envasados los productos, serán almacenados a 4°C no más de 2 días, ya que se tratan de productos perecederos, con una caducidad de 21-30 días.

MEMORIA

Anejo 3: Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO 3:

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CONDICIONES GENERALES.....	1
3	FICHA URBANÍSTICA.....	2

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es verificar el grado de cumplimiento de los requisitos urbanísticos específicos del Polígono Industrial de "San Antolín" a la hora de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

2 CONDICIONES GENERALES

Para la construcción de la industria se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan Parcial del Sector 10 del P.G.O.U de la provincia de Palencia, aprobado el 14 de noviembre de 1994 y modificado el 10 de septiembre de 2003.

Las condiciones de la edificación se mostrarán a continuación:

- Condiciones de volumen:
 - Tipo de edificación: permitido la edificación aislada o agrupada.
 - Alineación y rasantes: las definidas en el plan parcial.
 - Aprovechamiento: 0,60 m²/m² sobre polígono.

- Condiciones de uso:
 - Vivienda: prohibido en todas sus categorías. Únicamente se permiten las del propio servicio de la industria.
 - Comercio, almacenes y oficinas: permitido en situación segunda.
 - Industrial: permitidas todas las categorías, aunque el ayuntamiento podrá denegar la ubicación de cierto tipo de industria, si debido a sus características no considera adecuada su ubicación en el término municipal de Palencia.
 - Público o semipúblico: prohibido, excepto las categorías 1ª y 7ª.

- Condiciones estéticas:
 - A partir de las condiciones generales, se definirá en el plan parcial.

- Área de actuación:
 - El plan parcial de ordenación deberá realizarse sobre la totalidad del sector delimitado.

- Estado de la propiedad:
 - En el plano parcelario de la información urbanística se señalan los límites linderos de la propiedad, así como la delimitación del polígono considerado.

3 FICHA URBANÍSTICA

Título del proyecto: Proyecto de una industria artesanal de productos lácteos ecológicos en el polígono industrial de "San Antolín", (Palencia).

Localización: Polígono industrial "San Antolín"

Dirección: Calle Tejedores N8

Municipio: Palencia

CP: 34004

Provincia: Palencia

Situación urbanística de la parcela:

- Planeamiento municipal en vigor: Plan General de Ordenación Urbana
- Clasificación del suelo: Suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado
- Uso característico: Industrial

A continuación, se recogerán los datos, en normativa y en proyecto, de las condiciones de la edificación y grado de urbanización, en las siguientes tablas:

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN			
PARÁMETROS	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLE (SI-NO)
Parcela mínima (m ²)	500	2865	SI
Ocupación máxima (%)	70	15,47	SI
Retranqueo frontal (m)	> 7	7	SI
Retranqueos a lateral (m)	> 7	11,24	SI
Retranqueos a fondo (m)	> 5	10	SI
Edificabilidad máxima (m ² /m ²)	0,7	0,7	SI
Altura máxima a cumbrera (m)	10	6,14	SI
Pendiente cubierta (º)	30	20	SI

Tabla 1. Condiciones de la edificación.

GRADO DE URBANIZACIÓN		
SERVICIO	EXISTENTE	PROYECTADO
Red de agua	SI	SI
Alcantarillado	SI	SI
Energía eléctrica	SI	SI
Acceso rodado	SI	SI
Pavimentación	SI	SI

Tabla 2. Grado de urbanización.

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Palencia, a 11 de febrero de 2020

El alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

Firmado

MEMORIA

Anejo 4: Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	TRABAJOS REALIZADOS	1
2.1	TRABAJOS DE CAMPO	1
2.1.1	CALICATA	1
2.1.2	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	1
2.2	TRABAJOS DE LABORATORIO	2
2.2.1	GRANULOMETRÍA Y TAMIZADO.....	3
2.2.2	LÍMITES DE ATTERBERG	3
2.2.3	CONTENIDO EN SULFATOS	3
3	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	3
3.1	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.....	3
3.2	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	4
3.2.1	CALICATA	4
3.2.2	ENSAYOS DE PENETRACIÓN.....	4
3.2.3	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	4
4	ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS	5
4.1	CIMENTACIONES	5
4.2	EXCAVACIONES	5
4.3	NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD	6
4.4	CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN.....	6
5	CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	6
6	CONCLUSIONES	6

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio, a partir de diferentes trabajos de campo y laboratorio, pretenden describir las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se desarrollará la implantación de la industria.

La normativa vigente utilizada en la realización del presente anejo es la siguiente:

- Cimentaciones. Estudios Geotécnicos, 1975. (NTE.CGE)
- Código Técnico de la Edificación, 2006. (CTE)
- Instrucción de Hormigón Estructural. (EHE-08)

La legislación que regula la redacción de este tipo de estudios declara la competencia de realizar el estudio con el proyectista, técnico competente, o en su caso, con el director de obra, y contará con el correspondiente visado colegial.

Según la tabla 3.1. Tipo de construcción, del apartado 3 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimentación (DB-SE-C), especificará las exigencias básicas relativas a la seguridad estructural, valores mínimos de calidad y procedimientos asegurando su cumplimiento.

Nuestra edificación se encuentra dentro del grupo C1 (otras construcciones de menos de 4 plabtas), de modo que deben realizarse dos ensayos en diversos puntos de la parcela.

En este caso, la situación de la parcela se realizará en la número 133 del polígono industrial de "San Antolín", en la provincia de Palencia.

2 TRABAJOS REALIZADOS

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

El diseño de la campaña de reconocimiento y toma de muestras ha consistido en la realización de una calicata (C-1) practicada con retroexcavadora y dos ensayos de penetración dinámica.

2.1.1 CALICATA

A partir de la calicata se detallan las características geotécnicas del terreno, habiendo tomado muestras del suelo con el fin de realizar los ensayos de identificación pertinentes en laboratorio normalizado.

2.1.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

El ensayo de penetración está diseñado para estimar la resistencia dinámica de un suelo y deducir su carga admisible. Se pueden llevar a cabo dos tipos de métodos: DPSH y

BORRO. En este caso se utiliza este último.

BORRO consiste en hincar en el suelo, mediante la caída de una maza de 63.5 Kg de peso desde una altura de 50 cm, un varillaje, de peso y diámetro normalizados, y graduado según segmentos de 20 cm.

En el extremo inferior de dicho varillaje se acopla una punta de sección cuadrada (16 cm²), siendo el diámetro mayor que el de las varillas, con el fin de evitar la fuerza de rozamiento del suelo con ellas.

Para determinar la Resistencia Dinámica (Rd) del suelo se cuenta con el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje (N₂₀), representando en una gráfica dicho número en función de la profundidad. La prueba se realiza hasta que el varillaje o puede hincar más, es decir, hasta que produzca rechazo.

Mediante el ensayo de penetración dinámica se puede estimar la Resistencia Dinámica:

$$Rd = \frac{(M^2 \cdot H)}{((M + P) \cdot A \cdot (\frac{20}{N_{20}}))}$$

Siendo:

M → Peso de la maza

H → Altura de caída de la maza

P → Peso de la puntaza y varillas

A → Área de la puntaza

20/N₂₀ → Penetración de golpe

Para el cálculo de la carga admisible, se aplica la fórmula de Meyerhof simplificada:

$$Q_{adm} = \frac{R}{F}$$

Donde F, denominado factor de seguridad, dependerá de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la cimentación.

2.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

A partir de la muestra, se lleva a cabo los siguientes ensayos que se analizan en el laboratorio por dos medios

- *Ensayos de clasificación:* tienen como finalidad la identificación de los estratos destacados en el sub suelo.
- *Ensayos mecánicos:* sirven para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de las cargas.

2.2.1 GRANULOMETRÍA Y TAMIZADO

Se determinan los porcentajes de los distintos tamaños de grano de la fracción arenosa del suelo, con el objeto de clasificar dicho suelo según este criterio y conocer su grado de compactación. Los suelos están constituidos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos intersticios o huecos están ocupados por aire y agua en proporciones variables.

2.2.2 LÍMITES DE ATTERBERG

Son los límites Húmedo y Plástico de un suelo con contenido en arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad. El límite líquido (LL) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semilíquido o viscoso y el plástico. El límite Plástico (LP) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semisólido y el plástico.

2.2.3 CONTENIDO EN SULFATOS

Determina el contenido en sulfatos que pueden ocasionar ataque químico al hormigón. Este ensayo se realiza mediante un análisis del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4 . Los resultados obtenidos al analizar el agua extraído en los sondeos fueron:

- pH = 7,5. Según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) la agresividad de aguas con valores de pH superiores a 6,5 se considera "nula".
- SO_4^- = 8 mg. Según la EHE, el ataque químico del agua portadora de sulfatos en esta proporción al hormigón es "débil".

3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

3.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El suelo a estudiar está formado por gravas y arenas limosas mal graduadas, presentes a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel regional. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico del Dominio Central Terciario de la Cuenca del Duero.

En un mapa cartográfico, se puede observar el marcado carácter fluvio-aluvial de la cartografía de superficie. Según los ensayos realizados, y atendiendo a la clasificación del Documento Básico-Seguridad Estructural-Cimentación (DB-SE-C), nos encontramos con un tipo de terreno T-1, o lo que es lo mismo, terrenos favorables con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.2.1 CALICATA

A partir de los resultados obtenidos se pueden establecer tres niveles distintos, presentes en la gran mayoría de la superficie de la parcela, hasta al menos 3.26 metros de profundidad con respecto a la cota de la boca de dicha calicata.

- **Nivel 1 (0-0,35 m):** Tierra vegetal, en descomposición variable, en general superior a 50 cm, constituida por terrenos franco arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos.
- **Nivel 2 (0,35-0,85 m):** Fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio (2-3 cm) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- **Nivel 3 (<0,85 m):** Gravas margocalizas subangulosas de tamaño medio de 3 cm y máximo observado de hasta 12-14 cm en matriz arenosa marrón, con finos de carácter no plástico.

3.2.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Aunque no permiten identificar el terreno al no existir testificación, resulta útil para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionables con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 6.55 y 6.73 m de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo, en el nivel 3 del presente informe, gravas siliciclásticas de origen cuaternario. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 0.85 m de profundidad como puede apreciarse en la calicata abierta.

3.2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

3.2.3.1 GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

El terreno está constituido por:

- Gravas: 26,3 %
- Gravas: 40,2 %
- Arenas gruesas: 5,6 %
- Arenas finas: 16,8%
- Limos y Arcillas: 11,1%

A la vista de la curva granulométrica, se observa que predominan los términos gruesos. Se clasifica como un suelo Tipo GW-GM.

3.2.3.2 LÍMITES DE ATTERBERG

El base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%. Límite Plástico de 11,4% e índice de Plasticidad de 3,0%. Por tanto, el suelo se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

3.2.3.3 CONTENIDO EN SULFATOS

El contenido medio de sulfatos es de un 0,05%, por lo que, según el CTE, es un suelo de Agresividad Débil.

4 ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS

4.1 CIMENTACIONES

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0,45 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares. Es necesario, por consiguiente, acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

4.2 EXCAVACIONES

Los niveles 1 y 2, dadas sus características intrínsecas admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes (aunque se observa una cierta estabilidad en la calicata abierta), por lo que cabría aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas.

En el nivel 3 se puede considerar para excavar. Los materiales correspondientes a este nivel no admitirían taludes de excavación subverticales dadas sus características intrínsecas de baja cohesión, que ligada a la interacción con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

Por lo tanto, se considera que debe guardarse la distancia necesaria para asegurarse la estabilidad de la excavación. Los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

4.3 NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD

Se registra el nivel freático a 3.32 m de profundidad en la calicata mecánica realizada. Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de parcela. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1.00 m de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3.32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 8 mg/l. Este índice según la norma EHE-08 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulfurresistente en la obra. Aun así, se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

4.4 CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN

La confirmación geotécnica aquí descrita permite la ejecución de la obra dentro de los límites estipulados en el informe, no obstante, tal como marca la normativa, una vez empezada la obra, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la redacción del proyecto de ejecución y de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, para que se pudiesen tomar las acciones correctivas necesarias en el cálculo expuesto en el presente proyecto.

5 CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

6 CONCLUSIONES

Según las prospecciones de campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0.25 N/mm².

MEMORIA

Anejo 5: Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO 5:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	SITUACIÓN DEL SECTOR LÁCTEO ECOLÓGICO	2
2.1	SITUACIÓN GLOBAL	2
2.2	EN LA UE	3
2.3	SITUACIÓN EN ESPAÑA	3
2.3.1	SITUACIÓN EN GALICIA	6
2.3.2	SITUACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN	7
3	ETIQUETADO PRODUCTOS ECOLÓGICOS.....	10
4	VARIACIÓN DE PRECIOS	11
5	LEGISLACIÓN.....	13
6	CONCLUSIONES	14

1 INTRODUCCIÓN

La leche ecológica procede de vacas que son controladas sanitariamente con métodos naturales y viven en granjas ecológicas seleccionadas donde reciben una alimentación sana y natural, consumiendo agua de calidad controlada.

Los animales no viven estabulados y son alimentados con pastos y forrajes de la más alta calidad de prados naturales, donde no se emplean herbicidas, ni pesticidas, ni fertilizantes sintéticos y siempre estarán exentos de transgénicos. En ejemplo de ello se encuentra en la montaña palentina.

El ganado se beneficia de estos pastos en verano y en invierno, cuando las inclemencias meteorológicas no permiten que pascen, gozan de cobijo y refugio apropiados, con espacio suficiente para poder moverse con libertad. Generalmente, estos animales deben poder mantener sus cuernos y rabo y no deben estar ni atados ni aislados.

Las vacas de granjas ecológicas representan una menor producción de leche, sobre todo si se compara con las granjas convencionales donde las vacas, en ocasiones, son sometidas a una sobreexplotación.

La producción de leche o derivados lácteos ecológicos cumple con toda la reglamentación sanitaria en seguridad y consumo, no añadiéndose durante la misma ni sabores artificiales ni edulcorantes.

En general, los alimentos ecológicos resultan más caros debido a que los sistemas de producción son más lentos y las mayores necesidades de mano de obra.

Se ha demostrado como la leche ecológica contiene unos niveles más altos de vitamina E, ácidos grasos esenciales (Omega 3), ácido linoleico conjugado (CLA), antioxidantes y betacaroteno, que una leche convencional.

Además, las vacas de las granjas de producción ecológica no son tratadas con antibióticos. Si la res tuviera que ser tratada con este compuesto, quedaría apartada del ordeño por un periodo de 12 meses, por lo que la leche y derivados lácteos de procedencia ecológica presentan unos niveles más bajos de aflatoxina M1 (toxinas producidas por hongos) y de aminos biógenos inferiores, también, a los de la leche convencional.

El bienestar de los animales y el facilitar mejores prados, confiere a estos unos niveles muy bajos de estrés, que pueden repercutir en unas mejores cualidades, tanto sensoriales como nutritivas, de la leche y derivados.

Los productos ecológicos son cada vez más demandados por el consumidor. La producción de leche ecológica presenta un valor añadido a la leche en sí, ofreciendo un alimento de calidad, producido mediante prácticas que respetan el entorno ambiental y favorecen la calidad de vida del animal.

2 SITUACIÓN DEL SECTOR LÁCTEO ECOLÓGICO

2.1 SITUACIÓN GLOBAL

La oferta mundial de leche ecológica está creciendo, según EUROSTAT, en 2017 alcanzó aproximadamente 8.100 millones de litros (L), lo que representa el 1% del total de la reserva global de leche.

América del Norte, Europa y China producen el mayor volumen de leche ecológica y durante algún tiempo, el país asiático ha sido un mercado en crecimiento para las exportaciones mundiales de productos lácteos ecológicos, pero ahora también se lo reconoce como un importante productor de productos lácteos ecológicos, luego de un rápido aumento en la disponibilidad de tierras agrícolas.

La leche líquida representa el 24% de las ventas totales de productos lácteos ecológicos. El consumo per cápita, la distribución y el alcance del mercado están aumentando.

Estados Unidos es el mayor mercado de leche líquida ecológica, con más del 50% de las ventas globales, seguida de Alemania con un 11% y Francia con un 7%.

A continuación, se mostrará el Gráfico 1:

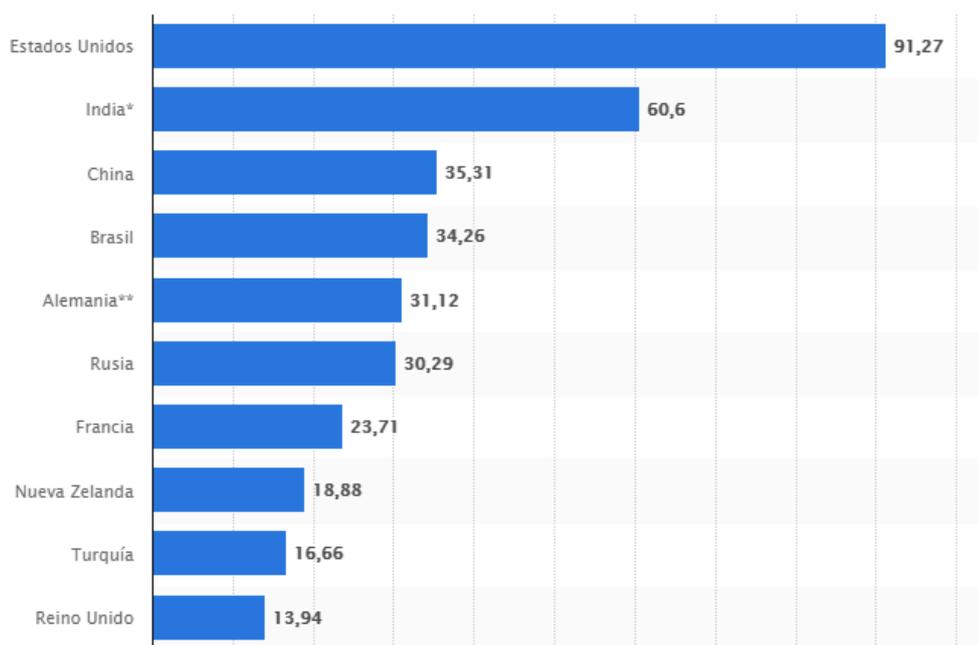


Gráfico 1. Principales países productores de leche ecológica en el mundo. Año 2013. (millones de toneladas)

2.2 EN LA UE

Los países europeos que experimentan el mayor crecimiento en la producción de leche ecológica en los últimos cinco años son Italia, Francia, Alemania y Dinamarca.

Considerando específicamente la producción de lácteos ecológicos en Italia, según EUROSTAT, cuenta con la tasa de crecimiento más alta en los últimos años. El crecimiento puede vincularse directamente con un aumento de la demanda interna. De los 22 millones de hogares de Italia, aproximadamente el 85% compra productos orgánicos al menos ocasionalmente.

Europa tiene 13,5 millones de hectáreas de tierras ecológicas, que representan el 23% del área ecológica mundial, y más de 79.000 vacas lecheras en el viejo continente fueron certificadas como ecológicas en 2016.

La producción de leche orgánica en Europa se ha duplicado desde 2007 a 4.400 millones de litros, y ahora representa el 2,8% de toda la producción de leche en Europa.

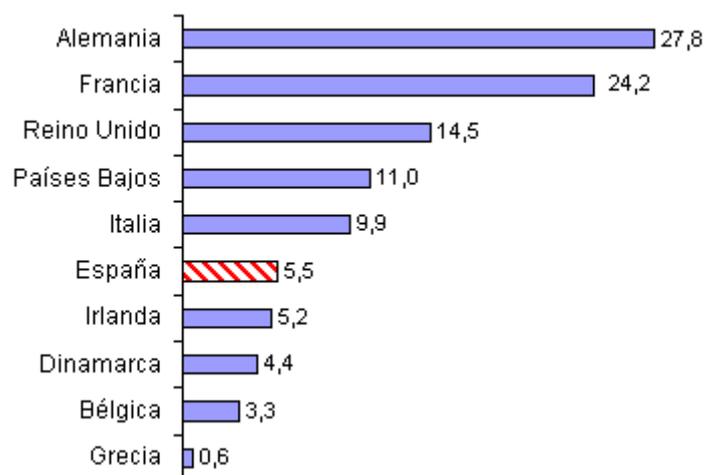


Gráfico 2. Principales países productores de leche ecológica en Europa. (miles de toneladas). EUROSTAT.

2.3 SITUACIÓN EN ESPAÑA

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en 2017 existían en España 175 explotaciones de producción ecológica de leche de vaca, que representan un 2% del total de explotaciones ganaderas de producción ecológica y el 1% del total de las granjas de vacuno lechero. Destacar que, en 2010, apenas había 74 granjas que trabajaban en ecológico.

Galicia concentra el 57% de los ganaderos ecológicos de leche de vaca de España, seguida de Asturias con el 20%, Cantabria con el 12%, mientras que Cataluña y el País Vasco concentran el 5 y 3 % de los profesionales que se dedican a esta actividad.

La producción ecológica arrojaba censos de 9.270 vacas de ordeño que representan el 0,5% del censo total de animales de producción ecológica y el 1% del total del censo medio de hembras de ordeño.

El número de vacas lecheras en 2010 era de 4.426 vacas.

En 2018 se produjeron 18.671 toneladas de leche cruda de vaca ecológica en 2018, que suponiendo un incremento del 23% con respecto al año 2016.

La producción en 2010 era de 11.793 toneladas de leche.

A modo de ejemplo, Andalucía cuenta con 27 industrias lácteas ecológicas de las 121 existentes en España. Por provincias son Sevilla (7), Cádiz (6) y Málaga (6) las que cuentan con mayor número de industrias lácteas ecológicas certificadas.

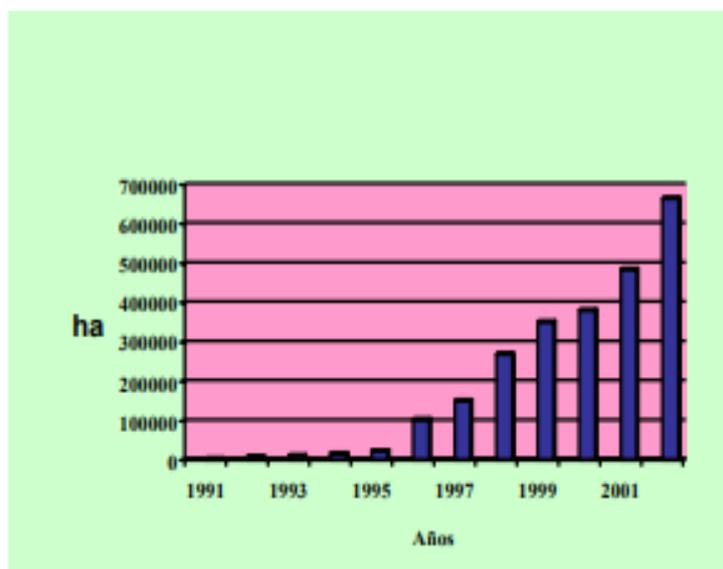


Gráfico 3. Evolución superficie ecológica en España. (hectáreas)

El Gráfico 3 demuestra significativamente el aumento de hectáreas destinadas para la producción ecológica en España, siendo un número importante destinada a la ganadería.

Con ello, se refleja el incremento de los esfuerzos, abastecimientos, producción y oferta para productos elaborados en el mercado.

Líneas de productos (origen animal)	2016	2015	2014	2013	2012	% Δ 2016/2015	% \bar{X} 2016/2012
14. Carne (canal, todas las especies)	26,49	28,85	24,60	24,35	26,66	-8,18%	-0,13%
15. Leche cruda (todas las especies)	25,13	24,09	19,76	16,41	19,23	4,32%	6,14%
16. Huevos (en toneladas)	2,92	3,04	0,85	0,93	0,86	-3,95%	47,91%
17. Miel	0,87	0,91	0,69	0,71	0,60	-4,40%	9,00%
18. Acuicultura	3,40	2,71	1,36	1,31	0,77	25,46%	68,31%
TOTAL PRODUCCIÓN DE ORIGEN ANIMAL	58,81	59,60	47,26	43,71	48,12	-1,33%	4,44%

Fuente: Elaboración PRODESCON, S.A. a partir de MAPAMA

Tabla 1. Producción animal ecológica en origen (en miles de toneladas)

En la tabla 1, según MAPAMA, se demuestra que la leche cruda ecológica ha aumentado más de un 6 % su producción de 2012 a 2016, por lo que refleja el incremento de la demanda del sector lechero en el mercado.

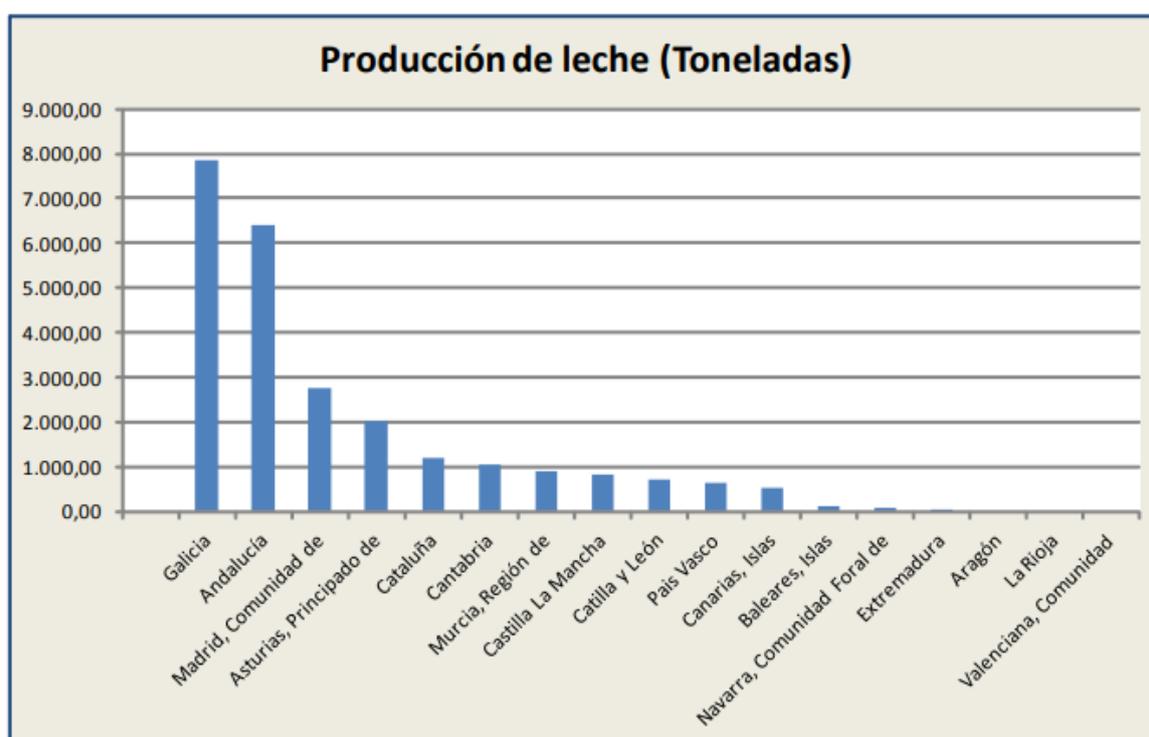


Gráfico 4. Producción de leche en España por Comunidades Autónomas. Año 2018. (Toneladas)

CCAA	Producción Leche (**) (Toneladas)
Galicia	7.864,42
Andalucía	6.409,56
Madrid, Comunidad de	2.756,95
Asturias, Principado de	2.014,51
Cataluña	1.201,11
Cantabria	1.065,98
Murcia, Región de	916
Castilla La Mancha	810,54
Catilla y León	731,026
Pais Vasco	622,9
Canarias, Islas	511
Baleares, Islas	120,919
Navarra, Comunidad Foral de	74,885
Extremadura	29
Aragón	
La Rioja	
Valenciana, Comunidad	
TOTAL ESPAÑA	25.128,80

Tabla 2. Cuadro resumen producción de leche por CCAA

Los datos que se recogen en el gráfico 4 y en la tabla 2, según MAGRAMA, reflejan la producción de leche, en toneladas en el largo y ancho del país.

Galicia se sitúa en el primer puesto, con la comunidad que más produce este alimento.

Sin embargo, y aunque ha habido un ligero aumento en los últimos años, Castilla y León ocupa el puesto número 9 en el ranking estatal, en lo que a producción en toneladas de leche ecológica se refiere.

2.3.1 SITUACIÓN EN GALICIA

La comunidad gallega es el principal referente en la ganadería ecológica de vacuno de leche en España, un sector que actualmente cuenta con 109 granjas certificadas con una producción de cerca de 12 millones de litros recogidos el pasado año, lo que supone el doble del volumen obtenido en 2015 en el que se obtuvieron 5,5 millones de litros.

La comunidad gallega es el principal referente en la ganadería ecológica de vacuno de leche en España, un sector que actualmente cuenta con 109 granjas certificadas con una producción de cerca de 12 millones de litros recogidos el pasado año, lo que supone el doble del volumen obtenido en 2015 en el que se obtuvieron 5,5 millones de litros.

En esta línea, la región cerró el año 2018 con 13 nuevas explotaciones de vacuno de leche en producción ecológica, un incremento que según se han avanzado fuentes del

Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de Galicia (CRAEGA), se mantiene en el 2019. Del total de granjas certificadas, más de la mitad se encuentran en la provincia de Lugo (62). A Coruña cuenta con 29, Pontevedra con 13 y Ourense con 5 explotaciones.

El volumen de negocio de la leche ecológica y sus derivados en Galicia se incrementó un 41% entre 2016 y 2017, en la misma medida que lo hacía el volumen de negocio de la Agricultura Ecológica en su conjunto en la Comunidad, pasando de 41,7 millones de € a 59 millones, siendo un tercio de la facturación total para leche y sus derivados (18,5 millones).

2.3.2 SITUACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN

La ganadería ecológica en Castilla y León comienza a finales de los 80. Su presencia es mínima en comparación con otras comunidades autónomas pioneras como fueron Cataluña y Andalucía, hasta que en 1996 empieza a desarrollarse debido a la creación del Consejo de Agricultura Ecológica de Castilla y León (CAECyL).

De 1996 a 2001 la evolución fue en general creciente. Sin embargo, a pesar de esta evolución, hay que señalar que desde 1998 hasta 2001, la superficie dedicada a la agricultura ecológica, ha disminuido considerablemente. El motivo de esta disminución se debe al abandono de productores de pastos, praderas y forrajes ecológicos.

En el año 2014 se cultivaron 30.621 ha bajo los criterios de la agricultura ecológica, se registraron 17.785 cabezas de ganado que se gestionaron en 56 explotaciones ganaderas y se contabilizaron 181 operadores industriales.

Del total de la superficie sembrada, destacan los prados y pastos (30%), los cereales (24%), seguidos de las plantas cosechadas en verde para alimentación animal (12%), las legumbres secas (9,3%), los cultivos industriales (9%) y el viñedo (7%).

Por provincias:

- Zamora es la que más superficie dedica a la agricultura ecológica con un 33% de la superficie regional.
- Ávila es la provincia con mayor número de explotaciones ganaderas.
- Valladolid es la provincia con mayor número de actividades industriales relacionadas con la producción vegetal.
- Segovia la que registra mayor número de actividades relacionadas con la producción animal.

En cuanto a la ganadería, de las 56 explotaciones ganaderas ecológicas, casi la mitad son de bovino. En cuanto al número de cabezas de ganado, en 2014, había 17.785, de las cuales:

- En bóvidos había 1.831 cabezas, siendo prácticamente el total con orientación productiva de carne, leche y derivados.
- En ovino había 4.615 cabezas, de las cuales 3.648 tenían orientación productiva de leche.
- En caprino 2.074 cabezas todas para obtención de leche.

- Aves de corral había 5.366 gallinas de puesta y 2.791 pollos para carne.

Respecto al número de productores su evolución ha ido en constante crecimiento, produciéndose un repunte en 2011 que se ha consolidado en 2012 y 2013, produciéndose un nuevo aumento en 2014.

Según la Consejería de Agricultura, Ganadería y desarrollo rural de la Junta de Castilla y León, el número de productores acogidos a la producción orgánica utilizando recursos naturales para asegurar una agricultura sostenible en Castilla y León, existe un aumento de ganado bovino lechero en 2017 con respecto al año anterior.

León es la provincia con mayor número de productores (158), que representan un 71% del total.

Es interesante destacar que, en 2016, Salamanca era la única provincia que no contaba con producción orgánica.

	2016	2017	Variación (%)
Bovino	849.833	851.414	+0,2
Ovino	336.936	292.295	-13,2 %
Caprino	27.954	27.136	-2,9 %
total	1.216.304	1.169.269	

Tabla 3. Producción de leche según los distintos ganados de Castilla y León (miles de litros). MAGRAMA.

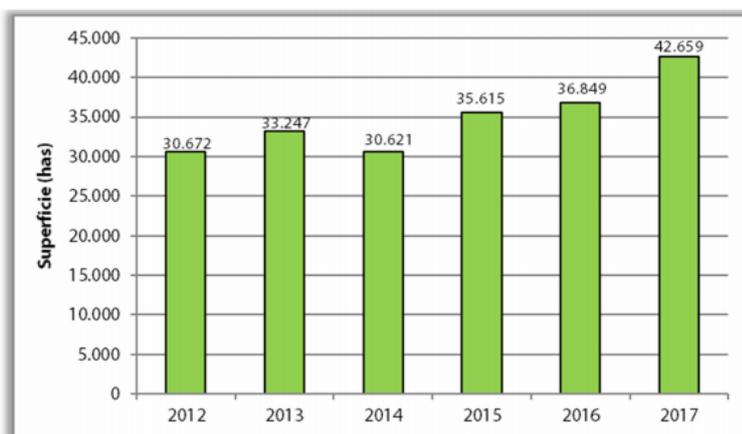


Gráfico 5. Evolución de la superficie de ganadería Ecológica controlada por el consejo de Agricultura ecológica de Castilla y León (ha)

El gráfico 5 muestra el número de hectáreas (ha) dedicada a la producción ecológica, especialmente cárnico y lechero, reflejando el aumento de 12.000 ha en tan solo 5 años en la región, para la obtención de productos lecheros, entre otros.

	Actividades Industriales				
	Relacionadas con la Producción Vegetal	Relacionadas con la Producción Animal	Nº de Explotaciones Ganaderas	Nº de Operadores	Superficie ⁽¹⁾ (ha)
Ávila	9	8	16	52	3.021
Burgos	25	10	9	112	4.301
León	35	8	14	107	3.849
Palencia	10	2	4	37	2.348
Salamanca	8	9	6	50	1.187
Segovia	19	11	11	64	2.555
Soria	8	3	5	38	2.743
Valladolid	72	7	6	194	12.256
Zamora	31	6	11	195	10.399
Total	217	64	82	849	42.659

Tabla 4. Distribución por Provincias del número de actividades industriales, explotaciones ganaderas, número de operadores y superficie dedicada a la agricultura y ganadería ecológica en 2017.

Según la Consejería de Agricultura, Ganadería y desarrollo rural de la Junta de Castilla y León, las actividades relacionadas con la producción animal pasaron de 49 en 2016 a 64 en 2017 y las relacionadas con las explotaciones ganaderas aumentaron en 3.

El total de operadores pasó a ser de 849, frente a 767 en 2016, lo que supone un incremento del 10,7%.

En la tabla 5, se mostrarán las variaciones de las distintas procedencias animales:

- El aumento de las explotaciones ganaderas de lechero vacuno ecológico en 2017 con respecto al año anterior.
- Disminución de ovino y caprino lecheros en 2017 con respecto al año anterior.

Datos recogidos de la Consejería de Agricultura, Ganadería y desarrollo rural de la Junta de Castilla y León.

	2016	2017
Vacuno carne	17	17
Vacuno leche	1	3
Ovina carne	8	10
Ovina/caprina leche	11	8
Porcino	3	2
Equino	0	0
Avicultura	19	20
Apicultura	15	21
Helicultura	0	1
Castilla y León	74	82

Tabla 5. Número de explotaciones ganaderas de producción ecológica, 2015-2017

3 ETIQUETADO PRODUCTOS ECOLÓGICOS

Según el Reglamento (CE) n.º 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, especifica que:

En el etiquetado, la publicidad o los documentos comerciales pueden figurar términos como «eco» y «bio» para caracterizar un producto ecológico, sus ingredientes o las materias primas.

El etiquetado de un producto ecológico debe estar fácilmente visible en el envase y contener una referencia al organismo de control que certifica ese producto.

Desde el 1 de julio de 2010, ha sido obligatoria la utilización del logotipo de la Unión Europea (UE) en los productos alimentarios producidos mediante agricultura ecológica, así como la indicación del lugar de procedencia de las materias primas que componen el producto.

Esta indicación deberá figurar en el mismo campo visual que el logotipo de la UE.

El organismo competente en la región donde se implementará el proyecto es el CAECyL, Consejo de Agricultura Ecológica en Castilla y León, acreditado por ENAC con nº 145/C-PR310, y certifica productos agrarios destinados a la explotación animal, agricultura ecológica, ganadería ecológica, alimentos ecológicos dedicados a la alimentación humana, material de reproducción vegetativa y semillas para cultivo.



Imagen 1. Logotipo Consejo Agricultura Ecológica de Castilla y León (CAECyL)



Imagen 2. Logotipo Unión Europea para productos ecológicos.

4 VARIACIÓN DE PRECIOS

Según la Oficina de Economía y Estudios Rurales, comisionado por European Milk Board (Junta Europea de la leche) con sede en Bélgica, informa de que producir un litro de leche ecológica cuesta al ganadero 0,6029 € aproximadamente mientras que el litro de leche convencional cuesta 0,40 €.

El precio final, por litro envasado, depende de la marca, procesamiento, tipo de envase, recorrido y transporte una vez elaborado el producto final.

En la tabla 6, se mostrará la variación en los precios, de una serie de marcas conocidas en grandes superficies, de productos lecheros convencionales y ecológicos.

PRECIO EN € POR CADA LITRO			
MARCA	PRODUCTO	CONVENCIONAL	ECOLÓGICO
PULEVA	Leche entera		
	Leche semidesnatada	1,02 €	1,22 €
	Leche desnatada		
RENY PICOT	Nata líquida	2,65 €	-
ASANA	Leche entera	-	
	Leche semidesnatada	-	1,23 €
	Leche desnatada	-	
	Nata líquida	-	-
CENTRAL LECHERA ASTURIANA	Leche entera		-
	Leche semidesnatada	0,79 €	-
	Leche desnatada		-
	Nata líquida	3,96 €	-

Tabla 6. Variación de precios. (€) EUROSTAT.

En lo que respecta a la marca PULEVA, en la tabla el precio unitario por litro que indica de la leche convencional como de la ecológica, se observa un aumento del valor en los productos de etiquetado ecológico, siendo un 8,2% mayor.

No se han encontrado precios, en marcas conocidas, para productos lácteos convencionales que a su vez elaboren productos lácteos ecológicos, pero según estudios de organismos europeos como la citada Junta Europea de la Leche (*European Milk Board* en inglés) el precio obtenido por litro de leche en explotaciones ganaderas convencionales, el valor final es inferior con respecto a las explotaciones ganaderas que apuestan por la producción de productos lácteos ecológicos, por lo que el valor del producto final aumentará, al menos un 10-15%.

Además, la nata obtenida tras la separación de la leche cruda, almacenamiento previo, para posteriormente pasar por el proceso de estandarización, aumentará también su valor final si la leche cruda procede de ganaderías ecológicas.

5 LEGISLACIÓN

Según la normativa de la Unión Europea, sobre productos ecológicos y etiquetado.

A continuación, se exponen algunos artículos del reglamento

REGLAMENTO (UE) 2018/848 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo.

Artículo 32

Cuando se utilice el logotipo de producción ecológica de la Unión Europea, la indicación del lugar en que se hayan obtenido las materias primas agrarias de que se compone el producto deberá figurar en el mismo campo visual que el logotipo y adoptará una de las formas siguientes, según proceda:

- a) «Agricultura UE», cuando las materias primas agrarias hayan sido obtenidas en la Unión.
- b) «Agricultura no UE», cuando las materias primas agrarias hayan sido obtenidas en terceros países.
- c) «Agricultura UE/no UE»: cuando una parte de las materias primas agrarias se haya obtenido en la Unión y otra parte en un tercer país. A los efectos del párrafo primero.

Artículo 33

El logotipo de producción ecológica de la Unión Europea podrá utilizarse en el etiquetado, la presentación y la publicidad de los productos que cumplan lo dispuesto en el Reglamento.

Artículo 34

Antes de comercializar cualquier producto como «ecológico» o «en conversión» o antes del período de conversión, los operadores y grupos de operadores a que se refiere el artículo 36, que produzcan, preparen, distribuyan o almacenen productos ecológicos o en conversión, que importen dichos productos de un tercer país o los exporten a un tercer país, o que comercialicen dichos productos notificarán su actividad a las autoridades competentes del Estado miembro en el que se lleve a cabo la actividad y en el que su empresa se someta al sistema de control

Artículo 36

Cada grupo de operadores:

- a) Estará compuesto únicamente por agricultores o por operadores que produzcan algas o animales de acuicultura, y que, además, puedan dedicarse a la transformación, preparación o comercialización de alimentos o piensos.
- b) Estará compuesto únicamente por miembros:
 - i) para los que el coste de certificación individual represente más del 2 % del volumen de negocios de cada miembro o producción estándar de producción ecológica de cada miembro, y cuyo volumen de negocios de producción

ecológica anual no supere los 25 000 EUR o cuya producción estándar de producción ecológica no supere los 15 000 EUR al año.

ii) que tengan explotaciones de un máximo de:

— 5 hectáreas

— 0,5 hectáreas, en el caso de invernaderos.

— 15 hectáreas, exclusivamente en el caso de pastos permanentes.

c) Estará establecido en un Estado miembro o en un tercer país.

d) Estará dotado de personalidad jurídica.

e) Estará compuesto únicamente por miembros que desarrollen sus actividades de producción en lugares próximos geográficamente.

f) Establecerá un sistema conjunto de comercialización para los productos que produce el grupo.

g) Establecerá un sistema de controles internos que comprenda un conjunto documentado de actividades y procedimientos de control con arreglo a los cuales una persona u organismo identificados se encargue de comprobar el cumplimiento del presente Reglamento por parte de cada uno de los miembros del grupo.

6 CONCLUSIONES

Entre 2019 y 2030, los requisitos de sostenibilidad medioambiental conducirán a un crecimiento moderado de la producción de leche en la Unión Europea (UE), llegando a 179 millones de toneladas en 2030 (en comparación con 168 millones de toneladas en 2019).

Es probable que el sector adapte sus prácticas ganaderas para aumentar los rendimientos al tiempo que reduce el rebaño hasta los 1,4 millones de vacas, lo que permitirá una reducción de las emisiones.

Se esperará que la UE siga siendo el principal proveedor mundial de productos lácteos.

MEMORIA

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Anejo 6.1: Cálculo de las estructuras

ÍNDICE ANEJO 6.1:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MEMORIA DE CÁLCULO	1
2.1	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	1
2.1.1	ESTRUCTURA	1
2.1.2	CIMENTACIÓN.....	1
2.1.3	MÉTODO DE CÁLCULO	2
2.1.4	CÁLCULOS CON PROGRAMAS ESPECÍFICOS	3
2.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	3
2.2.1	HORMIGÓN ARMADO	3
2.2.2	ACEROS LAMINADOS	5
2.2.3	ACEROS CONFORMADOS	5
2.2.4	UNIONES ENTRE ELEMENTOS	6
2.2.5	ENSAYOS A REALIZAR	6
2.2.6	DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES.....	6
2.3	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	7
2.3.1	ACCIONES GRAVITATORIAS.....	7
2.3.2	ACCIONES DEL VIENTO.....	9
2.3.3	ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	9
3	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA	10
3.1	DATOS DE LA OBRA	10
3.1.1	NORMAS CONSIDERADAS	10
3.1.2	ESTADOS LÍMITE	10
3.2	ESTRUCTURA.....	12
3.2.1	GEOMETRÍA	12
3.2.2	CARGAS	15
3.2.3	RESULTADOS	21
3.2.4	UNIONES	23
3.3	CIMENTACIÓN	38
3.3.1	ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN	38
3.3.2	VIGAS.....	60
3.4	LISTADO DE PÓRTICOS	66

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto detallar las características constructivas de la industria proyectada.

Se calculará y describirá la estructura para llevar a cabo el proceso productivo implementado, incluyendo dimensiones, forma y materiales de construcción.

Las obras se realizarán en el polígono industrial de "San Antolín" (Palencia).

2 MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La industria proyectada tendrá una planta única, de forma rectangular y con unas dimensiones de 23,70 x 18,70 m de largo y ancho, respectivamente.

La superficie será de 443,2 m² con elementos metálicos en su estructura, pórticos de acero laminado S275 con una separación de 5,75 m entre ellos, además de correas de cubierta, con perfil IPE 140 y una distancia de 2,30 m entre vanos.

La altura a alero será de 4 m y la altura a cumbrera 5,8 m.

En el interior de la estructura no existirán elementos constructivos como requisito indispensable para diseñar, como muros de contención o de cargas para soporte de cubiertas, debido al elevado peso de los bloques de hormigón.

Se optará por el cerramiento tipo panel sándwich en la cubierta y paredes, por sus características, coste y aislamiento térmico.

2.1.1 ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura con uniones de anclaje, geometría, cargas y resultados se detallará en el presente anejo en el apartado correspondiente a estructura.

La industria estará formada por pórticos metálicos de acero laminado y correas de cubierta de acero S275.

No dispondrá de correas en los cerramientos laterales, serán muros.

2.1.2 CIMENTACIÓN

El cálculo de zapatas con hormigón armado (HA) se tendrá la resistencia del material: 25 N/mm².

Las dimensiones se detallarán en la memoria de cálculo en la parte correspondiente a cimentaciones, y en los planos correspondientes.

2.1.3 MÉTODO DE CÁLCULO

2.1.3.1 *HORMIGÓN ARMADO*

Para la obtención de las solicitaciones se considerarán los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado será de los Estados Límite, en el que se pretenderá limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes a un valor inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los Estados Límite Último (E.L.U) se comprobarán los correspondientes al equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los Estados Límite de utilización, se comprobarán las deformaciones (flechas) y las vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procederá a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal-geométrico de los materiales y estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprobarán para todas las combinaciones definidas.

2.1.3.2 *ACERO LAMINADO*

Se dimensionarán los elementos metálicos de acuerdo a la norma del Código Técnico de la Edificación del Documento Básica de Seguridad Estructural del Acero (CTE DB-SE-A), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realizará un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supondrá sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tendrá en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

2.1.3.3 MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma del Código Técnico de la Edificación, CTE SE-F y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

Se efectuarán las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

2.1.4 CÁLCULOS CON PROGRAMAS ESPECÍFICOS

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales se dispondrá de un programa informático para ordenador, CYPE versión 2020.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar, las características que los define, los niveles de control previsto y los coeficientes de seguridad se indicarán en el siguiente cuadro:

2.2.1 HORMIGÓN ARMADO

2.2.1.1 HORMIGONES

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO						
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)		Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm²)	25	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N					
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m³)	500/300					
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25	
Tipo de ambiente (agresividad)	I					
Consistencia de hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda	

Asiento del Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de control previsto	Estadístico				
Coefficiente de minoración	1,5				
Resistencia del cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm²)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

2.2.1.2 ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite elástico (N/mm²)	500				
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente de minoración	1,15				
Resistencia del cálculo del acero en barras: f_{yd} (N/mm²)	434,78				

2.2.1.3 ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite elástico (N/mm²)	500				

2.2.1.4 EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Nivel de control previsto	Normal				
Coefficiente de mayoración de las acciones desfavorables	1,35/1,5				

2.2.2 ACEROS LAMINADOS

	Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionado	Placas de anclaje
Acero en perfiles	Clase y Designación S 275				
	Límite elástico (N/mm ²) S 275				
Acero en chapas	Clase y Designación S 275				
	Límite elástico (N/mm ²) S 275				

2.2.3 ACEROS CONFORMADOS

	Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionado	Placas de anclaje
Acero en perfiles	Clase y Designación S 235				
	Límite elástico (N/mm ²) S 235				
Acero en placas y paneles	Clase y Designación S 235				
	Límite elástico (N/mm ²) S 235				

2.2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

	Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionado	Placas de anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras				
	Tornillos ordinarios	A-4t			
	Tornillos calibrados	A-4t			
	Tornillo de alta resistencia	A-10t			
	Roblones				
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400-S			

2.2.5 ENSAYOS A REALIZAR

- **Hormigón Armado:** de acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.
- **Aceros estructurales:** se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.2.6 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

- **Distorsión angular admisible en la cimentación:** de acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considerará aceptable un asiento máximo admisible de L/300.
- **Límites de deformación de la estructura:** según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se verificará en la estructura las flechas de los distintos elementos.

Se verificará el desplome local y el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la norma.

- **Hormigón armado:** para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a la norma.

Para el cálculo de las flechas se tendrá en cuenta el proceso constructivo y las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional.

Por tanto, a partir de estos supuestos anteriores, se estimarán los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

FLECHAS ACTIVAS MÁXIMAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO		
	Estructura solidaria con otros elementos	
Estructura no solidaria con otros elementos	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/500$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES	$\delta/L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$	$\delta/L < 1/1000 + 0,5 \text{ cm}$
Relativa: $\delta/L < 1/300$		

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/L < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta/L < 1/500$

2.3 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

2.3.1.1 CARGAS SUPERFICIALES

2.3.1.1.1 PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Cubierta	Toda	2,5

2.3.1.1.2 SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Toda	1,5

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

2.3.1.1.3 SOBRECARGA DE USO

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	2

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

2.3.1.1.4 SOBRECARGA DE NIEVE

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

2.3.1.2 CARGAS LINEALES

2.3.1.2.1 PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Toda	8

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	8

2.3.1.2.2 PESO PROPIO DE LAS APRTICIONES PESADAS

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Medianeras	6

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Medianeras	6

2.3.1.2.3 SOBRECARGA EN VOLADIZOS

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Toda	2

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	2

2.3.1.2.4 CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta Baja	Toda	1

PLANTA	ZONA	CARGA EN KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

2.3.2 ACCIONES DEL VIENTO

2.3.2.1 ALTURA DE CORONACIÓN DEN EDIFICIO

La altura a coronación de la estructura edificada o la altura a cumbrera será de 5,8 m.

2.3.2.2 GRADO DE ASPEREZA

Tendrá un grado de aspereza IV. Zona urbana en general, industrial o forestal.

2.3.2.3 ZONA EÓLICA

La presión dinámica del viento es de 0,092 kN/m². Velocidad básica.

2.3.3 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo al CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En este caso no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

3 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de la estructura se realizará con programa informático, CYPE 2020 Versión estudiantes, en lo que respecta a estructura y cimentación.

3.1 DATOS DE LA OBRA

3.1.1 NORMAS CONSIDERADAS

Cimentación: EHE-08-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

3.1.2 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

3.1.2.1 *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

- Sin coeficientes de combinación

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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

	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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.S. Fisuración. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

	Cuasipermanente			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

3.2 ESTRUCTURA

3.2.1 GEOMETRÍA

3.2.1.1 NUDOS

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	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exte-						
	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	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	18.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	5.750	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	5.750	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.750	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.750	18.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.750	9.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	11.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	11.500	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	11.500	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	11.500	18.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	11.500	9.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	17.250	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	17.250	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	17.250	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	17.250	18.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	17.250	9.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	23.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	23.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	23.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	23.000	18.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	23.000	9.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	9.000	5.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.2.1.2 BARRAS

3.2.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designa-						
Acero lami-	S275	2140672.	0.300	825688.	2803.3	0.00001	7.850
<p>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></p>							

3.2.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longi- tud	β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designa-								
Acero lami- nado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 200 B (HEB)	4.000	0.50	0.70	4.000	4.000
		N3/N4	N3/N4	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	4.000	4.000
		N5/N6	N5/N6	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N7/N8	N7/N8	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N6/N9	N6/N9	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N8/N9	N8/N9	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N10/N1	N10/N1	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N12/N1	N12/N1	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N11/N1	N11/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N13/N1	N13/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N15/N1	N15/N1	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N17/N1	N17/N1	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	2.000	2.000
		N16/N1	N16/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N18/N1	N18/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	2.300	4.589
		N20/N2	N20/N2	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	4.000	4.000
		N22/N2	N22/N2	HE 200 B	4.000	0.50	0.70	4.000	4.000
		N21/N2	N21/N2	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	4.589	4.589
		N23/N2	N23/N2	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	4.589	4.589
N2/N25	N2/N25	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	4.589	4.589		
N4/N25	N4/N25	IPE 330 (IPE)	9.178	0.50	0.70	4.589	4.589		
<p>Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>									

3.2.1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N10/N11, N12/N13, N15/N16, N17/N18, N20/N21 y
2	N6/N9, N8/N9, N11/N14, N13/N14, N16/N19, N18/N19, N21/N24, N23/N24, N2/N25 y N4/N25

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	1	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70
		2	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 3.00 m. Cartela final inferior: 3.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06

Notación:
 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.

3.2.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud	Volumen	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 200 B (HEB)	4.000	0.031	245.23
		N3/N4	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N5/N6	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N7/N8	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N6/N9	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N8/N9	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N10/N1	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N12/N1	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N11/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N13/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N15/N1	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N17/N1	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N16/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N18/N1	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N20/N2	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N22/N2	HE 200 B	4.000	0.031	245.23
		N21/N2	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N23/N2	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N2/N25	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89
		N4/N25	IPE 330 (IPE)	9.178	0.095	591.89

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

3.2.1.2.5 RESUMEN DE A MEDICIÓN

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	S275	HEB	HE 200 B	40.000			0.312			2452.34		
		IPE	IPE 330, Simple con carte-		40.000		0.312			2452.34		
				91.782	91.782	0.955	0.955	5918.93	5918.93			
						131.782		1.267			8371.27	

3.2.1.2.6 MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria	Longitud	Superficie
HEB	HE 200 B	1.182	40.000	47.280
IPE	IPE 330, Simple con car-	1.705	91.782	156.490
Total				203.770

3.2.2 CARGAS

3.2.2.1 BARRAS

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	V H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H2	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H2	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H2	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H3	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H3	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H3	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N6/N9	V H5	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H5	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H5	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H5	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H6	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H6	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H6	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	V H6	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N9	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	N(R) 1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	N(R) 2	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H1	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H1	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H1	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H3	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H3	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)

Anejo 6: Ingeniería de las obras

N8/N9	V H3	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N8/N9	V H4	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H4	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H4	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H4	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H6	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H6	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H6	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N8/N9	V H6	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N8/N9	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	N(R) 1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	N(R) 2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	V H2	Faja	0.534	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H2	Faja	0.153	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H2	Faja	0.287	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H3	Faja	0.534	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H3	Faja	0.153	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H3	Faja	0.287	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N11/N14	V H5	Faja	0.666	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	V H5	Faja	0.716	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	V H5	Faja	0.496	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	V H6	Faja	0.666	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	V H6	Faja	0.716	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	V H6	Faja	0.496	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N11/N14	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	N(R) 1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	N(R) 2	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V H1	Faja	0.534	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H1	Faja	0.153	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H1	Faja	0.287	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H3	Faja	0.534	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H3	Faja	0.153	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H3	Faja	0.287	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N13/N14	V H4	Faja	0.666	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N13/N14	V H4	Faja	0.716	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N13/N14	V H4	Faja	0.496	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N13/N14	V H6	Faja	0.666	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N13/N14	V H6	Faja	0.716	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N13/N14	V H6	Faja	0.496	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)

Anejo 6: Ingeniería de las obras

N13/N14	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	N(R) 1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	N(R) 2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	V H2	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H2	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H2	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H2	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H3	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H3	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H3	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N16/N19	V H5	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H5	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H5	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H5	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H6	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H6	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H6	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	V H6	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N16/N19	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	N(R) 1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	N(R) 2	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V H1	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H1	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H1	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H1	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H3	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H3	Faja	0.491	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H3	Faja	0.140	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H3	Faja	0.264	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N18/N19	V H4	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H4	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H4	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H4	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H6	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H6	Faja	0.613	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H6	Faja	0.659	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N18/N19	V H6	Faja	0.456	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N18/N19	N(EI)	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)

Anejo 6: Ingeniería de las obras

N18/N19	N(R) 1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	N(R) 2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	V H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H2	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H2	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H2	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H3	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H3	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H3	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H3	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N21/N24	V H5	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H5	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H5	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H5	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H6	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H6	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H6	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	V H6	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N21/N24	N(EI)	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	N(R) 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N24	N(R) 2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H1	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H1	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H1	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H3	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H3	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H3	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H3	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N23/N24	V H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H4	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H4	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H4	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H6	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H6	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H6	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N23/N24	V H6	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N23/N24	N(EI)	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	N(R) 1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)

Anejo 6: Ingeniería de las obras

N23/N24	N(R) 2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	V H2	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H2	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H2	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H2	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H3	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H3	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H3	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H3	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N25	V H5	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H5	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H5	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H5	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H6	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H6	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H6	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	V H6	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N25	N(EI)	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	N(R) 1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N25	N(R) 2	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	3.000	6.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	6.178	9.178	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	V H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H1	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H1	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H1	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H3	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H3	Faja	0.096	-	0.000	0.936	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H3	Faja	0.027	-	8.242	9.178	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H3	Faja	0.052	-	0.936	8.242	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N25	V H4	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H4	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H4	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H4	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H6	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H6	Faja	0.120	-	0.000	0.936	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H6	Faja	0.129	-	8.242	9.178	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N25	V H6	Faja	0.089	-	0.936	8.242	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N25	N(EI)	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	N(R) 1	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N25	N(R) 2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.2.3 RESULTADOS

3.2.3.1 RESISTENCIA

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	79.76	4.000	-5.959	0.000	-4.703	0.000	11.394	0.000	GV	Cumple
N3/N4	79.76	4.000	-5.959	0.000	4.703	0.000	-11.394	0.000	GV	Cumple
N5/N6	93.93	4.000	-8.067	0.000	-6.311	0.000	15.290	0.000	GV	Cumple
N7/N8	93.93	4.000	-8.067	0.000	6.311	0.000	-15.290	0.000	GV	Cumple
N6/N9	72.33	0.000	-8.038	0.000	-6.347	0.000	-14.086	0.000	GV	Cumple
N8/N9	72.33	0.000	-8.038	0.000	-6.347	0.000	-14.086	0.000	GV	Cumple
N10/N11	90.65	4.000	-7.809	0.000	-6.090	0.000	14.756	0.000	GV	Cumple
N12/N13	90.65	4.000	-7.809	0.000	6.090	0.000	-14.756	0.000	GV	Cumple
N11/N14	69.84	0.000	-7.763	0.000	-6.149	0.000	-13.593	0.000	GV	Cumple
N13/N14	69.84	0.000	-7.763	0.000	-6.149	0.000	-13.593	0.000	GV	Cumple
N15/N16	93.93	4.000	-8.067	0.000	-6.311	0.000	15.290	0.000	GV	Cumple
N17/N18	93.93	4.000	-8.067	0.000	6.311	0.000	-15.290	0.000	GV	Cumple
N16/N19	72.33	0.000	-8.038	0.000	-6.347	0.000	-14.086	0.000	GV	Cumple
N18/N19	72.33	0.000	-8.038	0.000	-6.347	0.000	-14.086	0.000	GV	Cumple
N20/N21	79.76	4.000	-5.959	0.000	-4.703	0.000	11.394	0.000	GV	Cumple
N22/N23	79.76	4.000	-5.959	0.000	4.703	0.000	-11.394	0.000	GV	Cumple
N21/N24	64.80	6.179	-5.458	0.000	-1.073	0.000	6.418	0.000	GV	Cumple
N23/N24	64.80	6.179	-5.458	0.000	-1.073	0.000	6.418	0.000	GV	Cumple
N2/N25	64.80	6.179	-5.458	0.000	-1.073	0.000	6.418	0.000	GV	Cumple
N4/N25	64.80	6.179	-5.458	0.000	-1.073	0.000	6.418	0.000	GV	Cumple

3.2.3.2 FLECHAS

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Grupo	Flechas							
	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	3.49 L/936.8	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 3.000	5.09 L/967.4
N3/N4	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	3.49 L/936.8	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 3.000	5.09 L/967.4
N5/N6	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.93 L/665.5	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.59 L/676.3
N7/N8	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.93 L/665.5	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.59 L/676.3
N6/N9	6.177 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	16.15 L/568.2	6.177 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.362	26.77 L/596.4
N8/N9	4.816 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	16.15 L/568.2	4.816 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.362	26.77 L/596.4
N10/N11	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.69 L/698.4	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.22 L/714.6
N12/N13	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.69 L/698.4	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.22 L/714.6
N11/N14	6.177 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	15.32 L/598.9	6.177 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	25.40 L/646.7
N13/N14	4.816 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	15.32 L/598.9	4.816 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	25.40 L/646.7
N15/N16	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.93 L/665.5	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.59 L/676.3
N17/N18	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	4.93 L/665.5	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	7.59 L/676.3
N16/N19	6.177 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	16.15 L/568.2	6.177 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.362	26.77 L/596.4
N18/N19	4.816 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	16.15 L/568.2	4.816 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.362	26.77 L/596.4
N20/N21	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	3.49 L/936.8	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 3.000	5.09 L/967.4
N22/N23	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 2.750	3.49 L/936.8	1.750 -	0.00 L/(>1000)	2.750 3.000	5.09 L/967.4
N21/N24	6.177 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	11.57 L/793.6	6.177 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	18.20 L/798.1
N23/N24	4.816 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	11.57 L/793.6	4.816 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	18.20 L/798.1
N2/N25	6.177 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	11.57 L/793.6	6.177 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	18.20 L/798.1
N4/N25	4.816 -	0.00 L/(>1000)	5.270 5.270	11.57 L/793.6	4.816 -	0.00 L/(>1000)	4.816 4.816	18.20 L/798.1

3.2.3.3 COMPROBACIONES E.L.U.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1,9$	x: 0 m $\eta = 3,7$	x: 4 m $\eta = 76,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 12,3$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 79,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 79,8$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1,9$	x: 0 m $\eta = 3,7$	x: 4 m $\eta = 76,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 12,3$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 79,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 79,8$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 3,1$	x: 0 m $\eta = 4,7$	x: 4 m $\eta = 89,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 16,5$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 93,9$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93,9$
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 3,1$	x: 0 m $\eta = 4,7$	x: 4 m $\eta = 89,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 16,5$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 93,9$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93,9$
N6/N9	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,8$	x: 2,999 m $\eta = 13,1$	x: 0 m $\eta = 67,7$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 9,0$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 72,3$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 72,3$
N8/N9	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,8$	x: 2,999 m $\eta = 13,1$	x: 0 m $\eta = 67,7$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 9,0$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 72,3$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 72,3$
N10/N11	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 2,9$	x: 0 m $\eta = 4,5$	x: 4 m $\eta = 86,0$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15,9$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 90,6$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 90,6$
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 2,9$	x: 0 m $\eta = 4,5$	x: 4 m $\eta = 86,0$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15,9$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 90,6$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 90,6$
N11/N14	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,6$	x: 2,999 m $\eta = 12,6$	x: 0 m $\eta = 65,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 8,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 69,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 69,8$
N13/N14	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,6$	x: 2,999 m $\eta = 12,6$	x: 0 m $\eta = 65,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 8,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 69,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 69,8$
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 3,1$	x: 0 m $\eta = 4,7$	x: 4 m $\eta = 89,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 16,5$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 93,9$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93,9$
N17/N18	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 3,1$	x: 0 m $\eta = 4,7$	x: 4 m $\eta = 89,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 16,5$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 93,9$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 93,9$
N16/N19	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,8$	x: 2,999 m $\eta = 13,1$	x: 0 m $\eta = 67,7$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 9,0$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 72,3$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 72,3$
N18/N19	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 3,8$	x: 2,999 m $\eta = 13,1$	x: 0 m $\eta = 67,7$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 9,0$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 72,3$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 72,3$
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1,9$	x: 0 m $\eta = 3,7$	x: 4 m $\eta = 76,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 12,3$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 79,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 79,8$
N22/N23	$\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 4 m $\eta = 1,9$	x: 0 m $\eta = 3,7$	x: 4 m $\eta = 76,3$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 12,3$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 4 m $\eta = 79,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 79,8$
N21/N24	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 2,3$	x: 2,999 m $\eta = 9,9$	x: 6,179 m $\eta = 56,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 6,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 6,179 m $\eta = 64,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 64,8$
N23/N24	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 2,3$	x: 2,999 m $\eta = 9,9$	x: 6,179 m $\eta = 56,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 6,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 6,179 m $\eta = 64,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 64,8$
N2/N25	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 2,3$	x: 2,999 m $\eta = 9,9$	x: 6,179 m $\eta = 56,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 6,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 6,179 m $\eta = 64,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 64,8$
N4/N25	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2,0$ Cumple	x: 0,749 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2,999 m $\eta = 2,3$	x: 2,999 m $\eta = 9,9$	x: 6,179 m $\eta = 56,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2,812 m $\eta = 6,7$	$V_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽³⁾	x: 6,179 m $\eta = 64,8$	$\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 64,8$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 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 momento flector.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (3) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

3.2.4 UNIONES

3.2.4.1 ESPECIFICACIONES

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

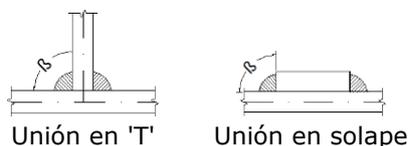
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3

CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

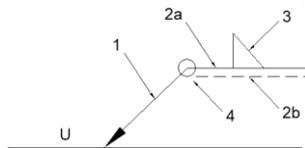
3.2.4.2 REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



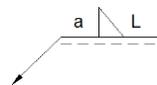
L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

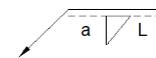


- Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



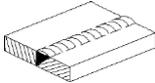
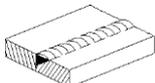
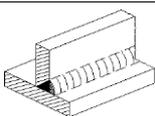
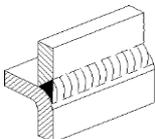
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



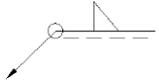
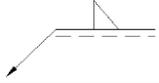
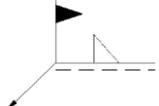
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Sím-
Soldadura en ángulo		

Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		✓
Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		✓
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▶
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

Referencia 4

Representa-	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

3.2.4.3 COMPROBACIONES DE ANCLAJE

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con

interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

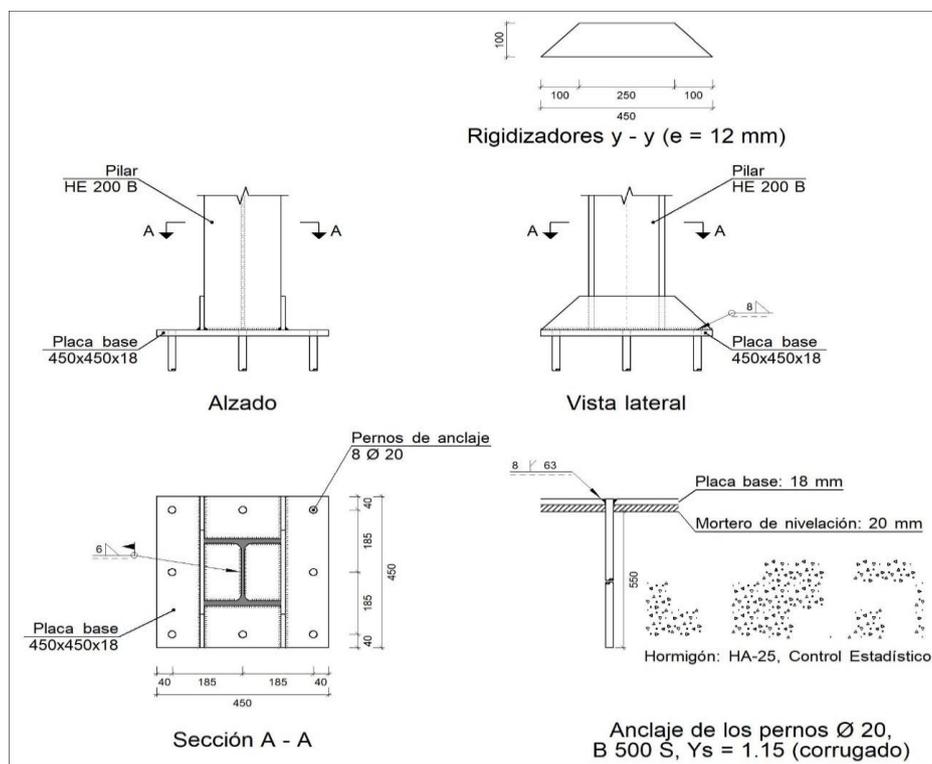
Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

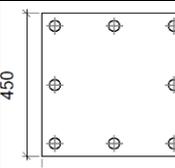
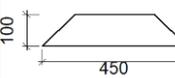
3.2.4.4 MEMORIA DE CÁLCULO

3.2.4.4.1 TIPO 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		450	450	18	8	36	22	8	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		450	100	12	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	978	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:	Comprobación	Valores	Estado
	Separación mínima entre per- 3 diáme-	Mínimo: 60 mm Calculado: 185	Cum- ple
	Separación mínima pernos- 1.5 diáme-	Mínimo: 30 mm Calculado: 40	Cum- ple
	Esbeltez de rigidizado- -Paralelos a	Máximo: 50 Calculado:	Cum- ple
	Longitud mínima del Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adhe-	Mínimo: 29 cm Calculado: 55	Cum- ple
	Anclaje perno en hormi- -Trac-	Máximo: 9.585 t Calculado: 8.178	Cum- ple

-Cor-	Máximo: 6.709 t Calculado: 0.864	Cumple
-Tracción + Cor-	Máximo: 9.585 t Calculado: 9.413	Cumple
Tracción en vástago de per-	Máximo: 12.803 Calculado: 7.446	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de	Máximo: 4854.13 Calculado: 2420.06	Cumple
Aplastamiento perno en <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la</i>	Máximo: 19.222 Calculado: 0.789	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones glo-	Máximo: 2669.77	
-Dere-	Calculado: 2081.67	Cumple
-Iz-	Calculado: 2081.67	Cumple
-Arriba	Calculado: 2666.46	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2666.46	Cumple
Flecha global equiva- <i>Limitación de la deformabilidad de los</i>	Mínimo: 250	
-Dere-	Calculado:	Cumple
-Iz-	Calculado:	Cumple
-Arriba	Calculado:	Cumple
-Abajo:	Calculado:	Cumple
Tensión de Von Mises lo- <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en</i>	Máximo: 2669.77 Calculado: 2198.3	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes	l (mm)	t (mm)	Ángulo
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 106): Soldadura a la placa base	En ángulo	8	--	450	12.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	63	18.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -106): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 106): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	193.8	335.6	86.97	0.0	0.00	410.0	0.85

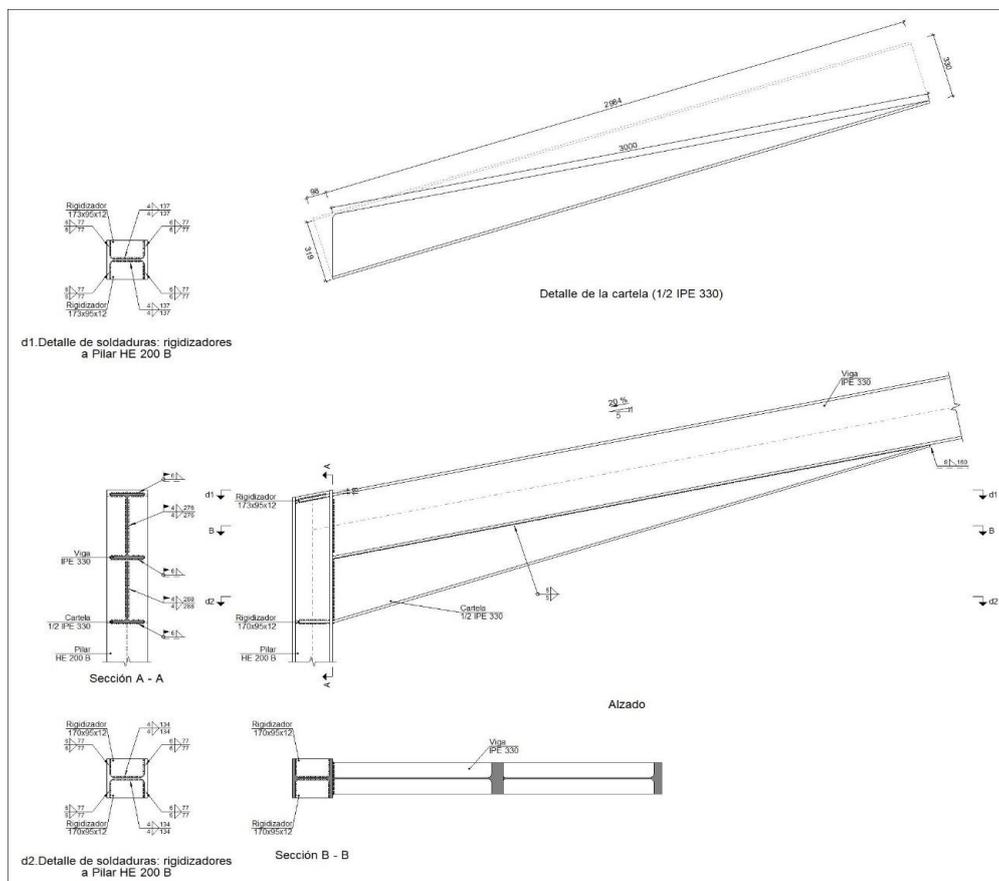
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
4179.4	En taller	En ángulo	8	1740
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	503
	En el lugar de mon-	En ángulo	6	978

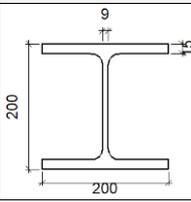
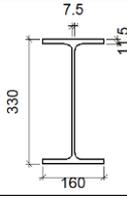
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x12	6.59
	Total			35.21
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 608	12.00
	Total			12.00

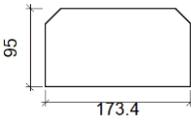
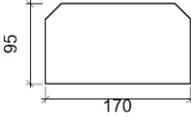
3.2.4.4.2 Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	9	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		173.4	95	12	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		170	95	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	29.19
	Cortante	kN	626.88	796.17	78.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.13	261.90	31.36
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.20	261.90	42.08
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.13	261.90	31.36
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.20	261.90	42.08
Ala	Cortante	N/mm ²	253.72	261.90	96.87

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las	En ángulo	6	77	12.0	78.69
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	137	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	77	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las	En ángulo	6	77	12.0	78.69
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	137	9.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	77	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	134	9.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	52.1	63.5	0.0	121.7	31.54	52.1	15.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	66.3	114.9	29.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	77.9	77.9	0.0	155.8	40.39	77.9	23.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	52.1	63.5	0.0	121.7	31.54	52.1	15.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	66.3	114.9	29.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	77.9	77.9	0.0	155.8	40.39	77.9	23.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.14	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	14.83	268.58	5.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	4	276	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	303	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	72.82
Soldadura del alma de la cartela al ala infe-	En ángulo	5	3000	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	84.13

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	50.5	61.6	0.5	118.0	30.59	65.3	19.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	53.4	53.4	17.1	110.7	28.69	53.4	16.27	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	0.3	0.5	0.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	64.2	64.2	17.1	131.7	34.14	64.2	19.57	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	59.4	80.5	0.1	151.6	39.28	76.5	23.34	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	10.8	18.8	4.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

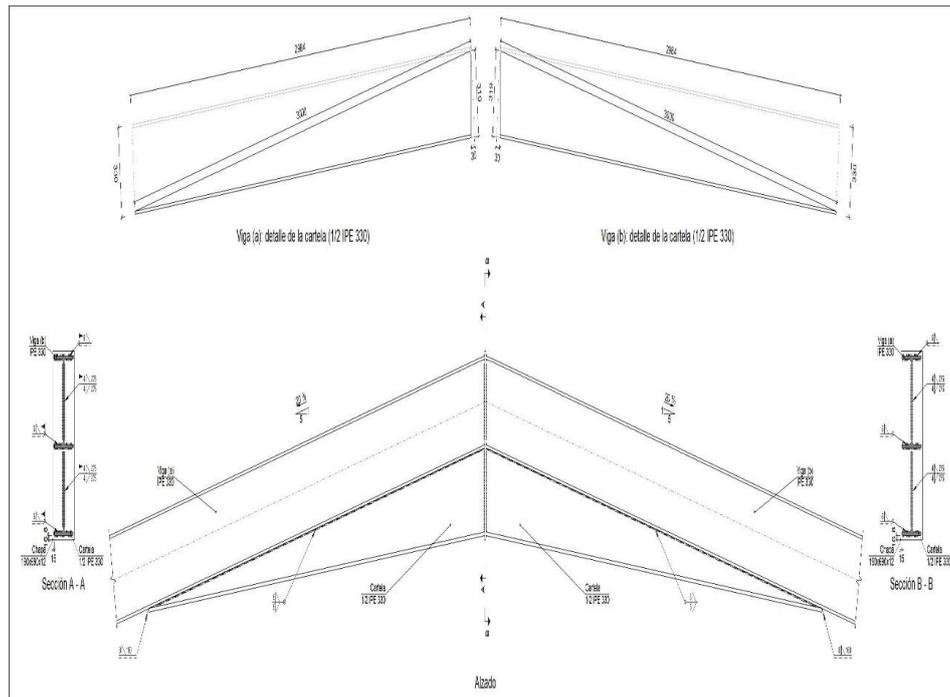
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1085
			5	6000
			6	1232
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1158
			6	876

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	173x95x12	3.10
		2	170x95x12	3.04
	Total			

3.2.4.4.3 Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		190	690	12	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Chapa frontal

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
Deformación admisible	mRad	--	2	0.00

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	23.65	268.58	8.80

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	4	276	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	290	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	84.56
Soldadura del alma de la cartela al ala infe-	En ángulo	5	3000	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	84.13

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	42.9	52.3	0.6	100.3	26.00	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	43.6	43.6	0.4	87.2	22.60	43.6	13.29	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	5.4	6.6	0.3	12.8	3.30	5.5	1.66	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.4	33.4	0.4	66.8	17.32	33.4	10.19	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	39.4	35.8	0.1	73.5	19.03	39.4	12.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.2	1.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	23.65	268.58	8.80

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma	En ángulo	4	276	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	78.69
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	290	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	84.56
Soldadura del alma de la cartela al ala infe-	En ángulo	5	3000	7.5	90.00

Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	84.13
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión nor-		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	42.9	52.3	0.6	100.3	26.00	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	43.6	43.6	0.4	87.2	22.60	43.6	13.29	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	5.4	6.6	0.3	12.8	3.30	5.5	1.66	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	33.4	33.4	0.4	66.8	17.32	33.4	10.19	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	39.4	35.8	0.1	73.5	19.03	39.4	12.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.1	7.2	1.86	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1103
			5	11940
			6	876
			8	320
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1103
			6	876

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	190x690x12	12.35
				Total

3.2.4.5 Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta	Longitud de cordones
4179.4	En taller	En ángulo	4	16371
			5	119700
			6	16702
			8	20600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	5027
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	17094
6			22926	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	20	173x95x12	31.03
		20	170x95x12	30.43
	Chapas	5	190x690x12	61.75
				Total

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	450x450x18	286.13
	Rigidizadores pasantes	20	450/250x100/0x12	65.94
				Total
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	80	Ø 20 - L = 608	119.95
				Total

3.3 CIMENTACIÓN

3.3.1 ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN

3.3.1.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y N22	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 215.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 12Ø16c/25 Sup Y: 9Ø16c/25 Inf X: 11Ø20c/25 Inf Y: 8Ø20c/25

3.3.1.2 MEDICIÓN

Referencias: N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x2.4 3	26.73 65.92
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x3.18 8x7.84	25.44 62.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.4 3		29.16 46.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x3.18 9x5.02		28.62 45.17
Totales	Longitud (m)	57.78 91.19	52.17 128.66	219.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.56 100.31	57.39 141.53	241.84

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y	10x100.31	10x141.53	2418.40	10x6.23	10x0.62
Totales	1003.10	1415.30	2418.40	62.35	6.23

3.3.1.3 COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i> -Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.328	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.438	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.643	Cumple
Vuelco de la za- -En dirección X -En dirección <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 equili-</i> <i>(1)Sin momento de</i>	Reserva seguridad: 111.0	No pro- Cumple
Flexión en la za- -En dirección -En dirección	Momento: 1.34 Momento: 7.49	Cumple Cumple
Cortante en la za- -En dirección -En dirección	Cortante: 0.00 Cortante: 3.82	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 4.74	Cumple
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N1:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i> -Parrilla infe- -Parrilla supe-	Mínimo: 12 Calculado: 20 Calculado: 16	Cumple Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección	Máximo: 30 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple

-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i> -Tensión media en situaciones persis- -Tensión máxima en situaciones persistentes sin -Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.328 Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.438 Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.643	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la za- -En dirección X -En dirección <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 equili-</i> (1)Sin momento de	Reserva seguridad: 111.0	No pro- Cumple
Flexión en la za- -En dirección -En dirección	Momento: 1.34 Momento: 7.49	Cumple Cumple
Cortante en la za- -En dirección -En dirección	Cortante: 0.00 Cortante: 3.82	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 4.74	Cumple
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N3:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i>	Mínimo: 12	

-Parrilla infe-	Calculado: 20	Cumple
-Parrilla supe-	Calculado: 16	Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i>	Máximo: 30	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple

-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.407	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.815	Cumple
Vuelco de la za-		
-En dirección X		No pro-
-En dirección		
<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 equili-</i>	Reserva seguridad: 0.6	Cumple
<i>(1)Sin momento de</i>		
Flexión en la za-		
-En dirección	Momento: -1.23	Cumple
-En dirección	Momento: 10.07	Cumple
Cortante en la za-		
-En dirección	Cortante: 0.00	Cumple
-En dirección	Cortante: 7.33	Cumple
Compresión oblicua en la za-		
-Situaciones persisten-		
<i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 6.36	Cumple
Canto mí-		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen-		
-N5:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí-		
<i>Criterio de</i>		
-En dirección	Mínimo: Calculado:	Cumple
-En dirección	Calculado:	Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle-		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma</i>		
-Armado inferior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple
-Armado inferior dirección	Mínimo: 0.0002 Calculado:	Cumple

-Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple
-Armado superior dirección	Mínimo: 0.0002 Calculado:	Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i>	Mínimo: 12	
-Parrilla infe-	Calculado: 20	Cumple
-Parrilla supe-	Calculado: 16	Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i>	Máximo: 30	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple

-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te-		
<i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.407	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.815	Cumple
Vuelco de la za-		
-En dirección X		No procede
-En dirección		
<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 equili-</i>	Reserva seguridad: 0.6	Cumple
<i>(1)Sin momento de</i>		
Flexión en la za-		
-En dirección	Momento: -1.23	Cumple
-En dirección	Momento: 10.07	Cumple
Cortante en la za-		
-En dirección	Cortante: 0.00	Cumple
-En dirección	Cortante: 7.33	Cumple
Compresión oblicua en la za-		
-Situaciones persisten-	Máximo: 509.68 Calculado: 6.36	Cumple
<i>Criterio de</i>		
Canto mí-		
<i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen-		
-N7:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí-		
<i>Criterio de</i>		
-En dirección	Mínimo: Calculado:	Cumple
-En dirección	Calculado:	Cumple

<p>Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección 	<p>Mínimo: 0.0001 Calculado:</p> <p>Mínimo: 0.0002 Calculado:</p> <p>Mínimo: 0.0001 Calculado:</p> <p>Mínimo: 0.0002 Calculado:</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Parrilla infe- -Parrilla supe- 	<p>Mínimo: 12 Calculado: 20</p> <p>Calculado: 16</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección 	<p>Máximo: 30 Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección 	<p>Mínimo: 10 Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p> <p>Calculado: 25</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección Y hacia -Armado sup. dirección Y hacia 	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 62</p> <p>Mínimo: 20 cm Calculado: 62</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 20</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 20</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 62</p> <p>Mínimo: 19 cm Calculado: 62</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las pati-</p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia 	<p>Calculado: 20</p> <p>Mínimo: 20</p> <p>Mínimo: 20</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N10		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.393	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.786	Cumple
Vuelco de la za-		
-En dirección X		No pro-
-En dirección		
<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 equili-</i>	Reserva seguridad: 8.5	Cumple
<i>(1)Sin momento de</i>		
Flexión en la za-		
-En dirección	Momento: -1.17	Cumple
-En dirección	Momento: 9.73	Cumple
Cortante en la za-		
-En dirección	Cortante: 0.00	Cumple
-En dirección	Cortante: 7.62	Cumple
Compresión oblicua en la za-		
-Situaciones persisten-	Máximo: 509.68 Calculado: 6.14	Cumple
<i>Criterio de</i>		
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N10:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple

Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i> -Parrilla infe- -Parrilla supe-	Mínimo: 12 Calculado: 20 Calculado: 16	Cumple Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Máximo: 30 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 10 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 62 Mínimo: 20 cm Calculado: 62 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N12		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.393	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.786	Cumple
Vuelco de la za-		
-En dirección X		No pro-
-En dirección		
<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 equili-</i>	Reserva seguridad: 8.5	Cumple
<i>(1)Sin momento de</i>		
Flexión en la za-		
-En dirección	Momento: -1.17	Cumple
-En dirección	Momento: 9.73	Cumple
Cortante en la za-		
-En dirección	Cortante: 0.00	Cumple
-En dirección	Cortante: 7.62	Cumple

Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 6.14	Cumple
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N12:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i> -Parrilla infe- -Parrilla supe-	Mínimo: 12 Calculado: 20 Calculado: 16	Cumple Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Máximo: 30 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 10 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.407	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.815	Cumple
Vuelco de la za-		
-En dirección X		No pro-
-En dirección		
<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 equili-</i>	Reserva seguridad: 0.6	Cumple
<i>(1)Sin momento de</i>		
Flexión en la za-		
-En dirección	Momento: -1.23	Cumple

-En dirección	Momento: 10.07	Cumple
Cortante en la za-		
-En dirección	Cortante: 0.00	Cumple
-En dirección	Cortante: 7.33	Cumple
Compresión oblicua en la za-		
-Situaciones persistentes	Máximo: 509.68	
<i>Criterio de</i>	Calculado: 6.36	Cumple
Canto mínimo	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimiento	Mínimo: 54 cm	
-N15:	Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mínima	Mínimo:	
<i>Criterio de</i>	Calculado:	Cumple
-En dirección	Calculado:	Cumple
-En dirección	Calculado:	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección	Calculado:	Cumple
-Armado inferior dirección	Mínimo: 0.0002	
-Armado superior dirección	Calculado:	Cumple
-Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001	
-Armado superior dirección	Calculado:	Cumple
-Armado superior dirección	Mínimo: 0.0002	
-Armado superior dirección	Calculado:	Cumple
Diámetro mínimo de las barras	Mínimo: 12	
<i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma)</i>	Calculado: 20	Cumple
-Parrilla inferior	Calculado: 16	Cumple
-Parrilla superior		
Separación máxima entre barras	Máximo: 30	
<i>Artículo 59.8.2 de la norma</i>	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Separación mínima entre barras	Mínimo: 10	
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de anclaje		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia	Calculado: 20	Cumple

-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N17		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i>		
-Tensión media en situaciones persis-	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.407	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.572	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.815	Cumple
Vuelco de la za- -En dirección X		No pro-

<p>-En dirección <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 equili-</i> <i>(1)Sin momento de</i></p>	<p>Reserva seguridad: 0.6</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la za- -En dirección -En dirección</p>	<p>Momento: -1.23 Momento: 10.07</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la za- -En dirección -En dirección</p>	<p>Cortante: 0.00 Cortante: 7.33</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i></p>	<p>Máximo: 509.68 Calculado: 6.36</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 100</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimen- -N17:</p>	<p>Mínimo: 54 cm Calculado: 91</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección</p>	<p>Mínimo: Calculado: Calculado:</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección</p>	<p>Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado:</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i> -Parrilla infe- -Parrilla supe-</p>	<p>Mínimo: 12 Calculado: 20 Calculado: 16</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección</p>	<p>Máximo: 30 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Ci-</i> <i>mentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección</p>	<p>Mínimo: 10 Calculado: 25 Calculado: 25</p>	<p>Cumple Cumple</p>

-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N20

Dimensiones: 215 x 290 x 100

Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación

Tensiones sobre el te-

Criterio de

-Tensión media en situaciones persis-

Máximo: 2 kp/cm²
Calculado: 0.328

Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin

Máximo: 2.5 kp/cm²
Calculado: 0.438

Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.643	Cumple
Vuelco de la za- -En dirección X -En dirección <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 equili-</i> <i>(1)Sin momento de</i>	Reserva seguridad: 111.0	No pro- Cumple
Flexión en la za- -En dirección -En dirección	Momento: 1.34 Momento: 7.49	Cumple Cumple
Cortante en la za- -En dirección -En dirección	Cortante: 0.00 Cortante: 3.82	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 4.74	Cumple
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N20:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i> -Parrilla infe- -Parrilla supe-	Mínimo: 12 Calculado: 20 Calculado: 16	Cumple Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Máximo: 30 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección 	<p>Mínimo: 10 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25 Calculado: 25</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección Y hacia -Armado sup. dirección Y hacia 	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 20 Mínimo: 20 cm Calculado: 62 Mínimo: 20 cm Calculado: 62 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 Mínimo: 19 cm Calculado: 62 Mínimo: 19 cm Calculado: 62</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las pati- <ul style="list-style-type: none"> -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección X hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado inf. dirección Y hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección X hacia -Armado sup. dirección Y hacia -Armado sup. dirección Y hacia </p>	<p>Calculado: 20 Mínimo: 20 Mínimo: 20 Mínimo: 20 Mínimo: 20 Mínimo: 16 Mínimo: 16 Mínimo: 16 Mínimo: 16</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Abertura de fisu- <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección </p>	<p>Máximo: 0.3 Calculado: 0 Calculado: 0.01 Calculado: 0 Calculado: 0</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		

Referencia: N22		
Dimensiones: 215 x 290 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/25 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el te- <i>Criterio de</i> -Tensión media en situaciones persis- -Tensión máxima en situaciones persistentes sin -Tensión máxima en situaciones persistentes con	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.328 Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.438 Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.643	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la za- -En dirección X -En dirección <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 equili-</i> (1)Sin momento de	Reserva seguridad: 111.0	No pro- Cumple
Flexión en la za- -En dirección -En dirección	Momento: 1.34 Momento: 7.49	Cumple Cumple
Cortante en la za- -En dirección -En dirección	Cortante: 0.00 Cortante: 3.82	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la za- -Situaciones persisten- <i>Criterio de</i>	Máximo: 509.68 Calculado: 4.74	Cumple
Canto mí- <i>Artículo 59.8.1 de la norma</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimen- -N22:	Mínimo: 54 cm Calculado: 91	Cumple
Cuantía geométrica mí- <i>Criterio de</i> -En dirección -En dirección	Mínimo: Calculado: Calculado:	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por fle- <i>Artículo 42.3.2 de la norma</i> -Armado inferior dirección -Armado inferior dirección -Armado superior dirección -Armado superior dirección	Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0002 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado: Mínimo: 0.0001 Calculado:	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las ba- <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma</i>	Mínimo: 12	

-Parrilla infe-	Calculado: 20	Cumple
-Parrilla supe-	Calculado: 16	Cumple
Separación máxima entre ba- <i>Artículo 59.8.2 de la norma</i>	Máximo: 30	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Separación mínima entre ba- <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10	
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 25	Cumple
Longitud de an- <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 20	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 19 cm Calculado: 62	Cumple
Longitud mínima de las pati-	Calculado: 20	
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia	Mínimo: 20	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia	Mínimo: 16	Cumple
Abertura de fisu-	Máximo: 0.3	
-Armado inferior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado inferior dirección	Calculado: 0.01	Cumple

-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
-Armado superior dirección	Calculado: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.3.2 VIGAS

3.3.2.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N22-N17], C.1 [N5-N1], C.1 [N17-N12], C.1 [N10-N5], C.1 [N7-N3], C.1 [N20-N15], C.1 [N15-N10] y C.1 [N12-N7]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos:
C [N3-N1] y C [N22-N20]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos:

3.3.2.2 MEDICIÓN

Referencias: C.1 [N22-N17], C.1 [N5-N1], C.1 [N17-N12], C.1 [N10-N5], Nombre de armado	B 500 S, CN		Total
	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.05 2x5.37 12.10 10.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.05 2x5.37 12.10 10.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	13x1.33 13x0.52	17.29 6.82
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	17.29 6.82	24.20 21.48 28.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	19.02 7.50	26.62 23.63 31.13

Referencias: C [N3-N1] y C [N22-		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x18.3 0	36.60 32.49
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x18.3 0	36.60 32.49
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	52x1.3 3		69.16 27.29
Totales	Longitud (m)	69.16 27.29	73.20 64.98	92.27
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	76.08 30.02	80.52 71.48	101.50

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadís-	Limpieza
Referencias: C.1 [N22-N17], C.1 [N5-N1], C.1 [N17-N12], C.1 [N10-N5],	8x7.50	8x23.63	249.04	8x0.58	8x0.14
Referencias: C [N3-N1] y C [N22-N20]	2x30.02	2x71.48	203.00	2x2.42	2x0.60
Totales	120.04	332.00	452.04	9.44	2.36

3.3.2.3 COMPROBACIÓN

Referencia: C.1 [N22-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple

Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N17-N12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N10-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple

Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N7-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N20-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple

Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N15-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N12-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple

Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N22-N20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estri-	Mínimo: 6 mm Calculado: 8	Cumple
Separación mínima entre estri- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2	Cumple
Separación mínima armadura longitu- <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Mínimo: 2.5 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple

Separación máxima estri- -Sin cortan- <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30	Cumple
Separación máxima armadura longitu- <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-</i> -Armadura supe- -Armadura infe-	Máximo: 30 Calculado: 26 Calculado: 26	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.4 LISTADO DE PÓRTICOS

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.75 m
 Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²
 Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conforma-	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B
 Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
 Periodo de servicio (años): 50
 Profundidad nave industrial: 23.00
 Con huecos:
 - Área izquierda: 23.00
 - Altura izquierda: 1.39
 - Área derecha: 8.20
 - Altura derecha: 1.76
 - Área frontal: 6.40
 - Altura frontal: 1.38
 - Área trasera: 15.00
 - Altura trasera: 1.50
 1 - V H1: Cubiertas aisladas
 2 - V H2: Cubiertas aisladas
 3 - V H3: Cubiertas aisladas
 4 - V H4: Cubiertas aisladas
 5 - V H5: Cubiertas aisladas
 6 - V H6: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3
 Altitud topográfica: 740.00 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	Módulo de elasticidad
Acero lami-	S275	2803	2140673

Datos de pórticos			
Pór-	Tipo exte-	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 9.00 m Luz derecha: 9.00 m Alero izquierdo: 4.00 m Alero derecho: 4.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 5

Barra	Hipóte-	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uni-	---	0.04	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90	0.27	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00	0.25	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.27	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.25	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10	0.37	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90	0.34	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00	0.38	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.37	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.34	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.38	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.06	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uni-	---	0.04	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90	0.27	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00	0.25	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.27	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.25	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10	0.37	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90	0.34	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00	0.38	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.37	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.34	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.38	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.06	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2, Pórtico 4

Barra	Hipóte-	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uni-	---	0.09	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10	0.55	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00	0.20	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.55	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.20	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10	0.68	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90	0.52	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.68	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.52	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uni-	---	0.09	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10	0.55	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00	0.20	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.55	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.32	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.20	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10	0.68	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90	0.52	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.68	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.52	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipóte-	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uni-	---	0.09	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.00/0.10	0.53	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.10/0.90	0.29	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H2	Faja	0.90/1.00	0.15	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.53	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.29	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.15	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.00/0.10	0.67	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.10/0.90	0.50	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H5	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.67	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.50	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uni-	---	0.09	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.00/0.10	0.53	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.10/0.90	0.29	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H1	Faja	0.90/1.00	0.15	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.00/0.10	0.53	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.10/0.90	0.29	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H3	Faja	0.90/1.00	0.15	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.00/0.10	0.67	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.10/0.90	0.50	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H4	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.00/0.10	0.67	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.10/0.90	0.50	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V H6	Faja	0.90/1.00	0.72	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	N(EI)	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uni-	---	0.25	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uni-	---	0.13	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de co-	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE	Límite flecha: L / 250
Separación: 2.30 m	Número de vanos: Tres va-
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rí-

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones
Aprovechamiento: 54.80 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 140 Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I_y⁽¹⁾ (cm⁴)	I_z⁽¹⁾ (cm⁴)	I_t⁽²⁾ (cm⁴)
	1.128, 23.000, 4.226	1.128, 17.250, 4.226	5.750	16.40	541.00	44.90	2.40
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β	0.00	1.00	0.00	0.00			
L_k	0.000	5.750	0.000	0.000			
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _k : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{w0}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.958 m λ _{w0} ≤ λ _{w,máx} Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.75 m η = 54.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.75 m η = 11.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.958 m η < 0.1	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 54.8
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{w0} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados 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 esfuerzo cortante. (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones 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.																

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.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.85 \leq 248.60 \checkmark$$

Donde:

Alumno: Rodrigo Enriquez Serrano
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>126.20</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.70</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>5.93</u> cm ²
$A_{f_c,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{f_c,ef}$: <u>5.04</u> cm ²
k : Coefficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>214067</u> kp/cm
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>2803.26</u> kp/cm
Siendo:	

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.548} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : **Momento flector solicitante de cálculo pésimo.**

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.128, 17.250, 4.226, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V H3.

M_{Ed}^- : **Momento flector solicitante de cálculo pésimo.**

$$M_{Ed}^- : \underline{1.292} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{2.357} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: **Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.**

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : **Resistencia de cálculo del acero.**

$$f_{yd} : \underline{2669.7} \text{ kp/cm}$$

Siendo:

f_y : **Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)**

$$f_y : \underline{2803.2} \text{ kp/cm}$$

γ_{M0} : **Coefficiente parcial de seguridad del material.**

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.113} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.128, 17.250, 4.226, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 + 1.50*V H3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.329} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{11.740} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.62} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$b : \underline{73.00} \text{ mm}$$

t_f : Espesor del ala.

$$t_f : \underline{6.90} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$r : \underline{7.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.7} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.2} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que

$$23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{23.87}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{2395.5} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.2} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.618 \text{ t} \leq 5.870 \text{ t}$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.958 m del nudo 1.128, 23.000, 4.226, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 0.75*N(R) 2 +

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : **0.618 t**

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: **11.740 t**

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 96.84 %

Coordenadas del nudo inicial: 1.128, 23.000, 4.226

Coordenadas del nudo final: 1.128, 17.250, 4.226

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00*G1 + 1.00*G2 + 1.00*N(EI) + 1.00*V H2 a una distancia 2.875 m del origen en el primer

vano de la correa.
(Iy = 541 cm⁴) (Iz = 45 cm⁴)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal	Peso superficial
Correas de cubierta	10	128.74	7.15

Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÍNDICE ANEJO 6.2:

1	CÁLCULO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA	1
2	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	15
3	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN	28
4	CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA	41
5	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	70

1 CÁLCULO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA

1.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente subanejo es el cálculo de las necesidades frigoríficas para conseguir la producción de frigorías requeridas.

Se instalará una cámara frigorífica en la sala de producto terminado y para alcanzar el cálculo, se toma como referencia las pérdidas de calor suficientes para llegar a las condiciones ideales fijadas para los productos a elaborar

La legislación empleada en la elaboración de este anejo es la NBE CT-79 y el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Complementarias.

1.2 NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

El producto terminado será almacenado a una temperatura de 1-4°C durante un periodo máximo de 2 días.

Las dimensiones de la cámara son las siguientes:

- Longitud: 8 m
- Ancho: 5 m
- Altura: 4 m

1.3 ELEMENTOS QUE COMPONE LA INSTALACIÓN

- **Evaporador:** Intercambiador de calor cuyo refrigerante pasa de estado líquido a estado gaseoso, al mismo tiempo que se eliminará de la cámara refrigerada.

Cuando el fluido refrigerante sale del evaporador, la presión y temperatura son bajas y estará listo para pasar al compresor.

- **Compresor:** El compresor absorberá los gases producidos en la evaporación y hará aumentar la presión y temperatura, disminuyendo el volumen específico.

La entalpía específica del refrigerante aumentará durante este proceso, siendo el trabajo mecánico realizado por el compresor sobre el refrigerante.

- **Condensador:** Intercambiador en cuya superficie se pondrán en contacto el refrigerante y un medio enfriamiento, normalmente agua o aire.

El refrigerante cederá calor sensible hasta la saturación y posteriormente se condensará cediendo el calor latente.

A la salida del condensador, el refrigerante se encontrará en estado líquido.

Deberá estar junto al compresor.

- **Válvula de expansión:** Estrangulamiento de la conducción.

Su función será regular la entrada del fluido en el evaporador y mantener la diferencia de presión entre el evaporador y el condensador.

En la válvula de expansión, la temperatura y la presión del fluido del refrigerante disminuirán, mientras que el volumen específico aumenta.

1.4 CÁLCULO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA A INSTALAR

1.4.1 SALA DE PRODUCTO TERMINADO

1.4.1.1 TEMPERATURA DEL PROYECTO

Los datos climáticos correspondientes al lugar donde se llevará a cabo el emplazamiento serán:

- Temperatura media del mes más cálido (T_M) = 22°C
- Temperatura máxima del mes más cálido (T_{MAX}) = 31°C
- Humedad relativa (HR) en verano: 45%

Los valores de temperatura y humedad de la sala de producto terminado serán:

- Temperatura media en el interior de la cámara de 4°C
- Humedad relativa del 85%

La temperatura de cálculo será:

$$TEB = 0,6 * T_{Max} + 0,4 * T_M = 0,6 * 31 + 0,4 * 22 = 27,4°C$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las distintas paredes, suelo y techo de la cámara serán las siguientes:

- $T^a_{TECHO} = TEB + 12°C = 39,4°C$
- $T^a_{SUELO} = (TEB + 15) / 2 = 21,2°C$
- $T^a_{OESTE} = 18 °C$

La pared linda con el exterior de la industria, considerándose el valor la temperatura exterior.

- $T^a_{NORTE} = T^a_{SUR} = T^a_{ESTE} = 20 °C$

Las paredes de la cámara lindas con el interior de la industria, considerándose el valor la temperatura interior.

1.4.1.2 CÁLCULO DE AISLAMIENTO

El material a utilizar será poliuretano. A continuación, se mostrarán sus características:

- Densidad: 35 kg/m³
- Conductividad térmica (k) = 0,002 W/m*k

El espesor necesario se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$e = k \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Donde:

- e = Espesor del aislante (m)
- k = Conductividad térmica del aislante W/m (kcal/h*m*°C), en este caso tendrá un valor de 0,02 kcal/h*m*°C.
- U = Coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²·K (kcal/m²*°C).
- h_i = Coeficiente convectivo pared interior W/m²·K (kcal/h*m²*°C)
- h_e = Coeficiente convectivo pared exterior W/m²·K (kcal/h*m²*°C)

De este modo, para obtener el valor del espesor requerido se necesitará en calcular previamente el valor del coeficiente global de transmisión de calor (U):

$$U = \frac{Q}{A \Delta T}$$

Donde:

- U = Coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m²*K (kcal/m²*°C).
- Q = Calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h.
- A = Superficie de la pared, en m². Realizamos el cálculo suponiendo una superficie de 1 m².
- ΔT = Diferencia de temperatura entre el exterior y el interior, en K (°C)

Los resultados de transmisión de calor (U) que atraviesan las paredes se mostrarán en la tabla siguiente:

	T _{Techo}	T _{Suelo}	T _{Norte}	T _{Sur}	T _{Oeste}	T _{Este}
T ^a exterior	39,4	21,2	20	20	18	20
T ^a interior	4	4	4	4	4	4
AT (T ^a exterior - T ^a interior)	35,4	17,2	16	16	14	16
U (kcal/h*m ² *°C)	0,23	0,47	0,50	0,50	0,57	0,50

Tabla 1. Valores de U de las paredes de la sala de producto terminado. (kcal/h*m²*°C)

Para el cálculo de los espesores, será necesario saber el valor de los coeficientes convectivos interior y exterior (h_i y h_e) de la sala.

A continuación, se mostrarán valores de h_i y h_e según el sentido del flujo de calor y del tipo y situación del cerramiento:

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento	
	De separación con espacio exterior o local abierto 1/h _i +1/h _e	De separación con otro local, desván o cámara de aire 1/h _i +1/h _e
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal	0,17	0,22
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal < 60° y flujo ascendente	0,14	0,19
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,22	0,34

Tabla 2. Valor d los coeficientes convectivos según tipo, situación de cerramiento. (kcal/h*m²*°C)

Con estos datos se procederá al cálculo de los espesores de la sala de producto terminado, donde irá instalada la cámara frigorífica, con la fórmula del espesor del aislante (e), en la tabla:

	Techo	Suelo	Norte	Sur	Oeste	Este
1/h _i + 1/h _e (kcal/h*m ² *°C)	0,34	0,19	0,22	0,22	0,22	0,22
U (kcal/h*m ² *°C)	0,23	0,47	0,5	0,5	0,57	0,5

k (kcal/h*m*°C)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
e (m)	0,08	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
e (mm)	80,2	38,8	35,6	35,6	30,7	35,6
e Comercial (mm)	90	40	40	40	30	40

Tabla 3. Cálculo de los espesores de las paredes. (mm)

Anotación:

Como barreras antivapor se emplearán láminas de polietileno transparente en el lado caliente del material aislante, para evitar la humectación del material debido al efecto del vapor de agua y, por tanto, evitará pérdida de calidad.

1.4.1.3 CÁLCULO DE NECESIDADES FRIGORÍFICAS

Se emplearán distintas fórmulas para el cálculo de las necesidades frigoríficas según las pérdidas de calor generadas en paredes, entrada de personal y producto terminado, etc.

1.4.1.3.1 PÉRDIDAS POR INFILTRACIONES DE CALOR POR LAS PAREDES

Se referirá a las pérdidas de las paredes mediante la fórmula siguiente:

$$Q_1 = Q * A * 24$$

Donde:

- Q = Calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo, en W (kcal/h). En el caso de las cámaras de refrigeración, este valor es de 8 kcal/h

- A = Superficie de la pared, en m²

$$A \text{ pared norte} = A \text{ pared sur} = 8 * 4 = 24 \text{ m}^2$$

$$A \text{ pared este} = A \text{ pared oeste} = 5 * 4 = 20 \text{ m}^2$$

- 24: horas del día

$$Q_1 = 8 * (24 * 2 + 20 * 2) * 24 = 16.896 \text{ kcal/día}$$

1.4.1.3.2 PÉRDIDAS POR ENFRIAMIENTO DEL PRODUCTO

Se referirá a las pérdidas por la entrada de producto mediante la fórmula siguiente:

$$Q_2 = m * C_p * (T_1 - T_2)$$

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Donde:

- m = Cantidad de producto procesado al día (kg)
- Cp = Calor específico del producto, en este caso
- T₁ = Temperatura de entrada del producto (°C)
- T₂ = Temperatura de almacenamiento del producto (°C)

Se conoce la producción diaria (5 días/semana):

(2000 + 1800 + 1500 + 1500 + 1500) L / 5 días = 1660 L de leche que entra diariamente aproximadamente para la elaboración de leche entera, semidesnatada, desnatada y nata al 15%.

Las proporciones de los productos variarán a la semana, siendo una cantidad de 1660 L de leche aproximadamente a tratar y producir nata y leche pasteurizada.

La media diaria aproximadamente será de:

- 1280 L leche
- 300 L nata

Se pasará a kg los litros de cada producto, para ello se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Densidad de la leche = 1,032 g/ml
- Densidad de la nata = 0,99 g/ml
- Calor específico leche = 0,93 kcal/kg*°C
- Calor específico nata = 0,85 kcal/kg*°C

Producción diaria de:

- Leche (kg) = 1,032 * 1280 = 1320 kg
 - Nata (kg) = 0,99 * 300 = 297 kg
- $Q_2 \text{ (leche)} = 1320 * 0,93 * (20-4) = 19641 \text{ kcal/día}$
- $Q_2 \text{ (nata)} = 297 * 0,85 * (20-4) = 4039,2 \text{ kcal/día}$

$$Q_{2\text{Total}} = 19641 + 4039,2 = \mathbf{23.680,2 \text{ kcal/día}}$$

1.4.1.3.3 PÉRDIDAS POR RENOVACIÓN DEL AIRE

$$Q_3 = V \cdot (h_e - h_i) \cdot v^{-1} \cdot (1/d)$$

Donde:

- V = Volumen de la cámara (m³)
- h_i = Entalpía aire interior (kcal/kg)
- h_e = Entalpía aire exterior (kcal/kg)
- v = Volumen específico medio del aire (m³/kg)
- 1/d = Tasa diaria de renovación de aire

Según el diagrama psicrométrico:

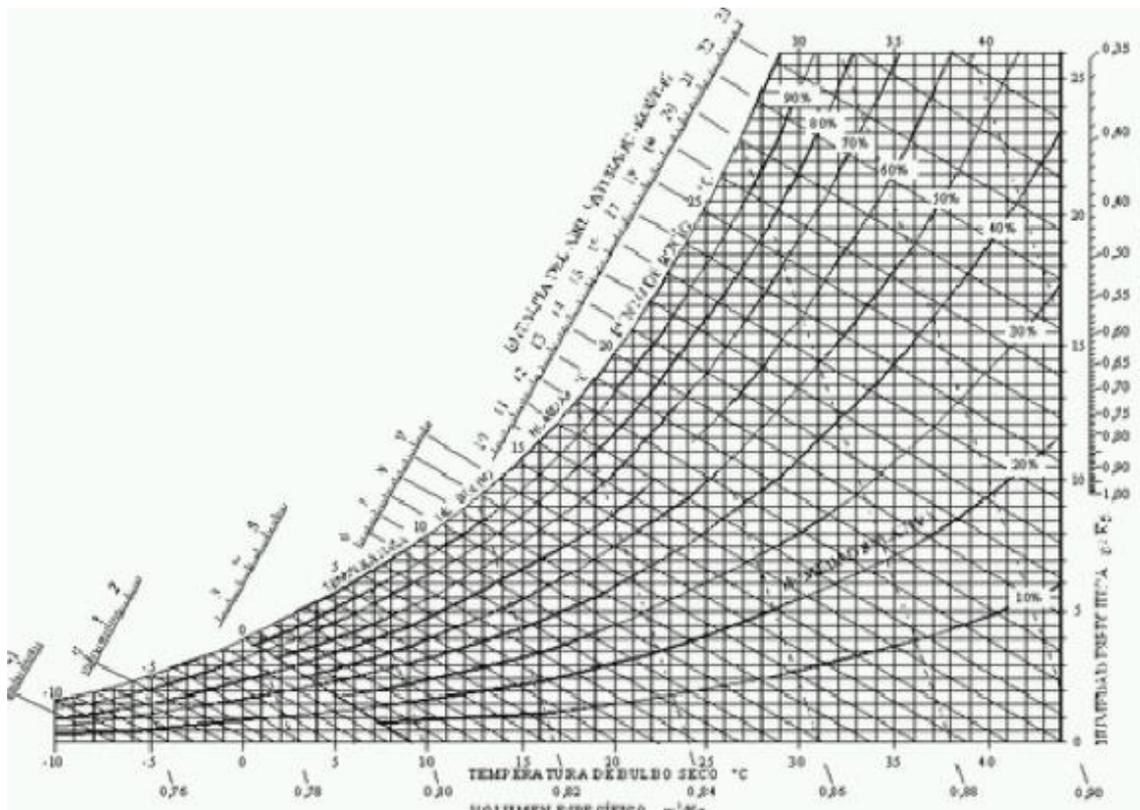


Imagen 1. Diagrama psicrométrico.

Los datos obtenidos serán los siguientes:

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- h_i (4°C y HR = 85%) = 7,8 kcal/kg aire seco
- v (4°C y HR=85%) = 0,785 m³/kg aire seco
- h_e (22°C y HR=45%) = 13,9 kcal/aire seco
- $1/d = 9$

El volumen de la sala de producto terminado será la siguiente:

$$V = L \cdot A \cdot H = 8 \cdot 5 \cdot 4 = 160 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 160 \cdot (13,9 - 7,8) \cdot (0,785)^{-1} \cdot 9 = \mathbf{11.189,80 \text{ kcal/día}}$$

1.4.1.3.4 PÉRDIDAS DE CALOR CEDIDO POR PERSONAL

$$Q_4 = q \cdot i \cdot n$$

Donde:

- q = Potencia calorífica cedida por persona (kcal/h)
- i = Número de personas consideradas
- n = Duración de la estancia (h/día)

La potencia calorífica cedida por persona se realizará a partir de la siguiente tabla:

Tº SALA (°C)	POTENCIA LIBERADA POR PERSONA (kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258
-10	283
-15	309
-20	335

Tabla 4. Potencia liberada por persona según temperatura de la sala. (kcal/h)

En nuestro caso, la temperatura de la cámara será de 4 °C, por lo que la potencia liberada tendrá un valor de 164,5 kcal/h.

$$Q_4 = 164,5 \cdot 2 \cdot 1 = \mathbf{329 \text{ kcal/día}}$$

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.4.1.3.5 PÉRDIDAS DE CALOR POR ILUMINACIÓN

$$Q_5 = p \cdot T \cdot 860$$

Donde:

- p = Potencia de las lámparas (kW).
- T = Duración de funcionamiento de las lámparas en h/día. Se estima un tiempo de funcionamiento de 1 h/día.
- 860 = Valor de conversión para que el resultado salga en las unidades deseadas

$$Q_5 = 0,232 \cdot 2 \cdot 860 = 399,04 \text{ kcal/día}$$

1.4.1.3.6 NECESIDADES TOTALES

NECESIDADES TOTALES	
Pérdidas por infiltración de calor por las paredes	16.896 kcal/día
Pérdidas por enfriamiento del producto	23.680,2 kcal/día
Pérdidas por renovación del aire	11.189,80 kcal/día
Pérdidas de calor cedido por el personal	329 kcal/día
Pérdidas de calor por iluminación	399,04 kcal/día
TOTAL	524.94,04 kcal/día

Tabla 5. Cuadro resumen de las necesidades totales. (kcal/día)

Se supondrá un factor de seguridad equivalente al 6%, por lo que la potencia necesaria resultará:

$$Q_T = 52494,04 \cdot 0,06 = 3149,64 \text{ kcal/día} + 52494,04 = 55643,68 \text{ kcal/día}$$

La potencia total necesaria será = 2,69 kW

1.4.1.4 DISEÑO DEL CILO FRIGORÍFICO

Para el diseño del ciclo frigorífico se empleará un sistema de ciclo saturado simple con fluido R-134a.

A continuación, se mostrarán los datos iniciales que se emplearán con el programa informático Solkane 8.0.

- Temperatura de recalentamiento = 6°C
- Temperatura de subenfriamiento = 5°C
- Temperatura de la cámara = 4°C
- Temperatura media del mes más cálido (T_M) = 22°C
- Temperatura de evaporación (T_{evap}) = $t_{cámara} - (11-6) °C = (4-5) °C = -1°C$
- Temperatura de condensación (T_{cond}) = $t_{bulbo\ seco} + 15°C = (30 + 15) °C = 45°C$

Propiedad	Valor	Unidad
Temperatura evaporadora (t_c)	101,06	°C
Presión evaporadora (p_c)	40,59	bar
Volumen específico (v_c)	1,954	dm ³ /kg
Temperatura condensadora	45,00	°C
Subenfriamiento	5,00	K
Pérdida de presión condensador	0,00	bar
Temperatura evaporadora	-1,00	°C
Recalentamiento	6,00	K
Pérdida de presión evaporador	0,00	bar
Capacidad frigorífica	3,00	kW
Rendimiento isotrópico	0,800	Auto
Recalentamiento (gas aspiración)	5,00	K
Pérdida de presión (gas aspiración)	0,00	bar
Enfriamiento (gas presión)	0,00	K
Pérdida de presión (gas presión)	0,00	bar

Imagen 2. Introducción de datos de temperaturas en el evaporador y condensador para un fluido R-134a. Solkane 8.0.

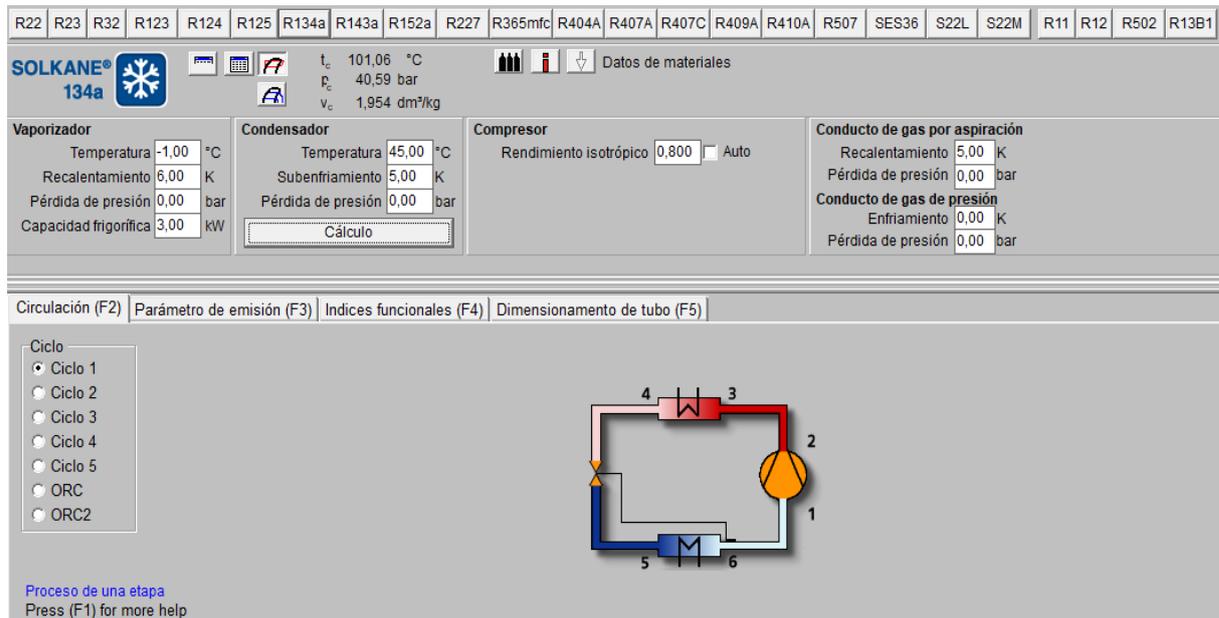


Imagen 3. Diagrama Ciclo Frigorífico. Solkane 8.0.

Anotación:

- Punto 1: Entrada del compresor

- Punto 2: Salida del compresor
- Punto 3: Entrada del condensador (misma temperatura que el punto 3)
- Punto 4: Salida del condensador
- Punto 5: Salida del dispositivo de expansión (reducción de temperatura) y entrada del evaporador
- Punto 6: Salida del evaporador.

Del punto 6 al punto 1 hay un aumento de temperatura.

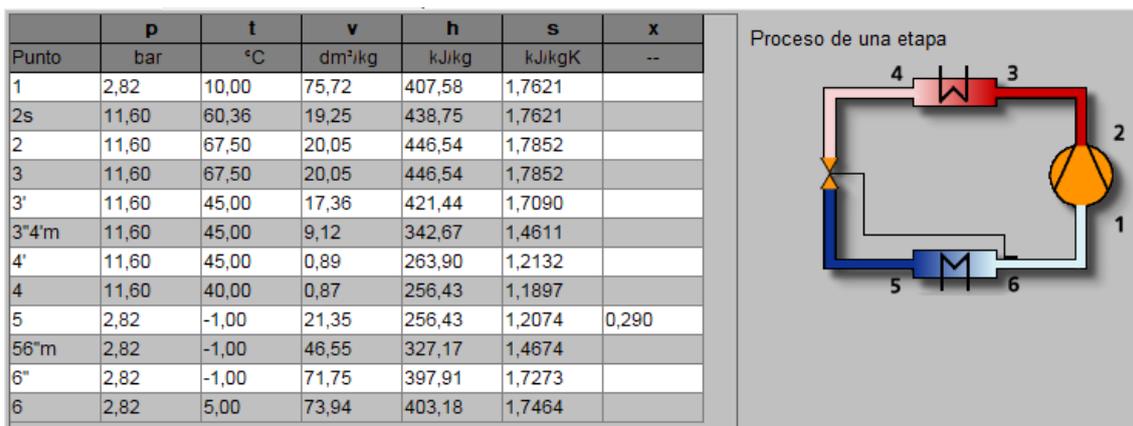


Imagen 4. Datos obtenidos tras el cálculo del ciclo frigorífico. Solkane 8.0.

Anotación:

- P: Presión
- t: Temperatura
- V: Volumen específico
- h: Entalpía
- s: Entropía
- x: Porcentaje de vapor-mezcla de gas y refrigerante
(29% de vapor y resto líquido en punto 5)

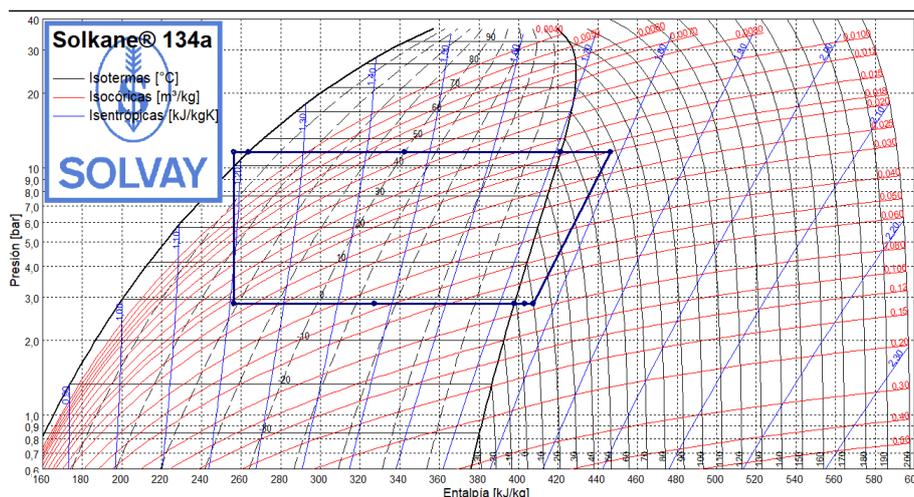


Imagen 5. Ciclo Frigorífico mediante el Diagrama de Mollier. Solkane 8.0.

Potencias	Proceso de una etapa		
Vaporizador	3,00 kW	Índice de compresión	4,11
Condensador	3,89 kW	Diferencia de presión	8,78 bar
Compresor	0,80 kW	Caudal másico	20,443 g/s
		Caudal de volumen desplazado	5,57 m³/h
		Potencia de enfriamiento volúm.	1938 kJ/m³
Conducto de gas por aspiración	0,090 kW	Índice de potencia de enfriamiento	3,77
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

Imagen 6. Índices funcionales en cada etapa. Solkane 8.0.

Sección de tubo	Material	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1
Datos del proceso		
Temp. de vaporización	-1,00	°C
Temp. media gas aspirado	7,50	°C
Temp. media gas a presión	67,50	°C
Temp. de licuado	45,00	°C
Subenfriamiento de líquido	5,00	K
Capacidad frigorífica	3	kW

Imagen 7. Características generales de las tuberías. Solkane 8.0.

Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
18 x 1,0 _(di=16mm)	16,04	22 x 1,0 _(di=20mm)	
	Velocidad [m/s]		
7,61	7,57	4,87	
	Longitud equivalente [K/m]		
0,04	0,04	0,01	
	Caída de presión [Pa/m]		
417	412	141	
	Pérdida total de presión [K]		
0,4	L= 10 m Δp= 0,4 K	0,1	

Imagen 8. Características específicas tubería gas aspirado. Solkane 8.0.

Tubería de gas a presión [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
10 x 1,0 _(di=8mm)	9,91	12 x 1,0 _(di=10mm)	
	Velocidad [m/s]		
8,16	5,31	5,22	
	Longitud equivalente [K/m]		
0,11	0,04	0,04	
	Caída de presión [Pa/m]		
3463	1204	1154	
	Pérdida total de presión [K]		
1,1	L= 10 m Δp= 0,4 K	0,4	

Imagen 9. Características específicas tubería gas a presión. Solkane 8.0.

Tubería de líquido [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
8 x 1,0 _(di=8mm)	6,58	10 x 1,0 _(di=8mm)	
	Velocidad [m/s]		
0,63	0,52	0,35	
	Longitud equivalente [K/m]		
0,03	0,02	0,01	
	Caída de presión [Pa/m]		
940	602	237	
	Pérdida total de presión [K]		
0,3	L= 10 m Δp= 0,2 K	0,1	

Imagen 10. Características específicas tubería de líquido. Solkane 8.0.

Tubería ascendente gas aspirado [Cu / EN 12735-1]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
28 x 1,5 (di=25mm)	25,11	35 x 1,5 (di=32mm)	
	Velocidad [m/s]		
3,12	3,09	1,90	
			Densidad del aceite [kg/m ³]
			1005

Imagen 11. Características específicas tubería ascendente gas aspirado. Solkane 8.0.

Tubería ascendente gas a presión [Cu / EN 12735-1]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
18 x 1,0 (di=18mm)	19,44	22 x 1,0 (di=20mm)	
	Velocidad [m/s]		
2,04	1,38	1,30	
			Densidad del aceite [kg/m ³]
			1005

Imagen 12. Características específicas tubería ascendente gas a presión. Solkane 8.0.

2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones de diseño y cálculos necesarios para satisfacer la instalación de suministro de agua fría y caliente de la industria, según el Documento Básico de Salubridad (DB HS-4) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Atendiendo a la norma básica para las instalaciones interiores de agua, se deberán seguir unas indicaciones importantes:

- Todas las tuberías de agua fría irán por debajo de las correspondientes al agua caliente, de calefacción o sanitarias, separada de las mismas 40 mm como mínimo.
- En las redes mixtas (acero – cobre) de circulación abierta, el acero deberá situarse siempre antes que el cobre con relación al sentido de circulación del agua. En la unión de tuberías de acero y cobre se dispondrá de un manguito de latón.
- Las tuberías no deberán estar en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación con el fin de evitar los efectos de corrosión que una deriva pueda ocasionar, debiendo prever una distancia mínima de 20 cm con respecto a ellas desde el exterior de las tuberías o del aislamiento.
- En instalaciones centralizadas, la acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hará después de cada grupo de presión o válvula reductora, cuando esto sea necesario según el cálculo.

El suministro de agua a la industria se obtiene a través de una acometida en la red general de abastecimiento ya existente en el polígono, asegurando con ello, las condiciones de potabilidad y salubridad.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

2.2.1 AGUA FRÍA

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo que interviene en el proceso de producción como, que serán las diferentes tomas de agua para la limpieza, los fregaderos de uso no doméstico y el consumo de los aparatos del equipamiento higiénico.

La instalación de fontanería de agua fría dará suministro a las siguientes áreas, recogidas en la siguiente tabla 1:

ÁREA	EQUIPOS
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos
	2 tomas para urinarios
	1 toma para inodoro con cisterna accesible
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos
	1 toma para inodoro con cisterna
	1 toma para inodoro con cisterna accesible
LABORATORIO	1 toma para fregadero
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza

Tabla 1. Tomas necesarias para la red de agua fría.

2.2.2 AGUA CALIENTE

Las necesidades de agua caliente sanitaria (ACS) harán referencia al consumo de los aparatos de equipamiento higiénico y a los fregaderos de uso no doméstico situados en la industria.

Para la producción de ACS se ha optado por el uso de un termo eléctrico colocado en el ramal que dará suministro a las diferentes zonas, tanto de la sala de procesado como en las zonas de aseos, vestuarios, laboratorio y sala de desinfección.

ÁREA	EQUIPOS
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos
LABORATORIO	1 toma para fregadero
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza

Tabla 2. Tomas necesarias para ACS.

2.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Según DB-HS4, las tuberías de agua fría estarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 cm.

La disposición de la red de fontanería deberá estar por debajo de cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Las redes de tuberías serán de cobre, excepto la acometida que será de polietileno. Las válvulas y elementos adicionales serán de latón.

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

La tubería se colocará en zanja a 50 m de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm. La separación mínima con las instalaciones de electricidad es de 20 cm en dirección horizontal y vertical.

El suministro de agua de la industria requiere la realización de:

- Acometida general
- Arqueta o contador general
- Tubo de alimentación
- Distribuidor principal
- Instalación interior

2.3.1 ACOMETIDA GENERAL

El suministro del agua a la industria se obtendrá a través de una acometida desde la red general de abastecimiento de la red pública, asegurando las condiciones de potabilidad y salubridad.

La conexión a la red general de distribución se llevará a cabo mediante una tubería de acero galvanizado de 50 mm de diámetro, apta para una presión de trabajo de 4 atm, que conectará la red hasta la llave general de corte en el armario-contador exterior.

2.3.2 ARQUETA DEL CONTADOR GENERAL

El armario o arqueta del contador general contendrá:

- Llave de corte general: servirá para interrumpir el suministro de agua al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general: retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas.

Se colocará a continuación de la llave de corte general, en el interior de la arqueta del contador, si se dispone de ella. El filtro deberá ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y sea autolimpiable.

La situación del filtro debe permitir realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Contador general: permitirá conocer el gasto de agua de la industria y estará colocado en un lugar visible para facilitar las operaciones de uso y mantenimiento. Se ubicará en el pasillo de entrada.
- Grifo o racor de prueba: llave de prueba que consistirá en un pequeño grifo o salida habilitado para comprobar la existencia de suministro.
- Válvula antirretorno: permitirá el paso del agua en un sentido determinado, pero no en el contrario. En el sentido adecuado, la válvula se mantendrá abierta permitiendo el paso del agua, mientras que cuando el fluido pierde velocidad o presión tiende a cerrarse para evitar el retorno.
- Llave de salida: interrumpirá el suministro de agua cuando se requiera.

Será el último elemento instalado en el armario general – contador y en combinación con la llave de corte general posibilitará la realización de tareas de mantenimiento en el armario o en la red de distribución de la industria.

2.3.3 TUBO DE ALIMENTACIÓN

El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común.

2.3.4 DISTRIBUIDOR PRINCIPAL

El trazado del distribuidor principal se realizará por zonas de uso común y dispondrá de llaves de corte en todas las derivaciones de tal modo que, en caso de avería, pueda interrumpirse el paso a dicha derivación, pero sin cortar todo el suministro.

2.3.5 INSTALACIÓN INTERIOR

A cada punto le llega agua fría y en algunos casos, como en duchas, lavabos y fregaderos, recibirán agua caliente sanitario (ACS) procedente del termo eléctrico.

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como ACS se diseñarán de cobre con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua.

Todos los puntos de suministro de agua poseerán una llave de corte individual, y el diámetro de la acometida, será el del diámetro mínimo nominal indicado en el CTE.

Se tomarán todas las protecciones contra retornos adecuadas para evitar la introducción de cualquier fluido en la instalación.

2.4 DIMENSIONES DE LA INSTALACIÓN

2.4.1 CAUDALES NECESARIOS

El caudal instantáneo mínimo que se deberá suministrar a cada uno de los aparatos y equipos del equipamiento higiénico estará definido por el DB-HS4 del CTE, en la tabla 2.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato, que se mostrará a continuación:

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 cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (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	-

Tabla 3. Caudales mínimos de agua fría y ACS. (dm³/s).

Las necesidades de los aparatos disponibles en la industria se presentarán a continuación en base a la tabla anterior y separado por ramales (agua fría y caliente)

ÁREA	EQUIPOS	Caudal instantáneo mínimo de agua fría por aparato (dm ³ /s)
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha	0,20
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha	0,20
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos	0,10
	2 tomas para urinarios	0,04
	1 toma para inodoro con cisterna accesible	0,10
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos	0,10
	1 toma para inodoro con cisterna	0,10
	1 toma para inodoro con cisterna accesible	0,10
LABORATORIO	1 toma para fregadero	0,20
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos	0,05
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos	0,05
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza	0,20

Tabla 4. Necesidades de agua fría por aparato.

ÁREA	EQUIPOS	Caudal instantáneo mínimo de agua fría total (dm ³ /s)
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha	0,20
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha	0,20
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos	0,20
	2 tomas para urinarios	0,08
	1 toma para inodoro con cisterna accesible	0,10
	2 tomas para lavabos	0,20

ASEOS	1 toma para inodoro con cisterna	0,10
MUJERES	1 toma para inodoro con cisterna accesible	0,10
LABORATORIO	1 toma para fregadero	0,20
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos	0,05
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos	0,05
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza	0,20

Tabla 5. Necesidades de agua fría totales.

ÁREA	EQUIPOS	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente por aparato (dm ³ /s)
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha	0,10
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha	0,10
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos	0,065
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos	0,065
LABORATORIO	1 toma para fregadero	0,10
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos	0,10
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos	0,10
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza	0,10

Tabla 6. Necesidades de ACS por aparato.

ÁREA	EQUIPOS	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente por aparato (dm ³ /s)
VESTUARIOS HOMBRES	1 toma para ducha	0,10
VESTUARIOS MUJERES	1 tomas para ducha	0,10
ASEOS HOMBRES	2 tomas para lavabos	0,13
ASEOS MUJERES	2 tomas para lavabos	0,13
LABORATORIO	1 toma para fregadero	0,10
SALA DE RECEPCIÓN	1 toma para lavamanos	0,10
SALA DE PROCESADO	1 toma para lavamanos	0,10
SALA DE DESINFECCIÓN	1 toma para limpieza	0,10

Tabla 7. Necesidades de ACS totales.

Se calcularán los caudales necesarios en cada uno de los tramos en los que se ha dividido la instalación teniendo en cuenta que el caudal de agua caliente supone un 60% del caudal punta de agua fría, y que el coeficiente de simultaneidad en instalaciones agroindustriales se considera igual a $\frac{3}{4}$.

Tramo agua fría	Caudal de diseño (dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad	Caudal real (dm ³ /s)
1-1'	0,20	$\frac{3}{4}$	0,15
1-2'	0,20	$\frac{3}{4}$	0,15
1-3'	0,20+0,08+0,10	$\frac{3}{4}$	0,28
1-4'	0,20+0,10+0,10	$\frac{3}{4}$	0,3
1-5'	0,20	$\frac{3}{4}$	0,15
1-6'	0,05	$\frac{3}{4}$	0,04
1-7'	0,05	$\frac{3}{4}$	0,04
1-8'	0,20	$\frac{3}{4}$	0,15
TOTAL			1,26

Tabla 8. Necesidades reales de agua fría. (dm³/s)

Tramo agua caliente	Caudal de diseño (dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad	Caudal real (dm ³ /s)
2-1"	0,10	3/4	0,08
2-2"	0,10	3/4	0,08
2-3"	0,13	3/4	0,09
2-4"	0,13	3/4	0,09
2-5"	0,10	3/4	0,08
2-6"	0,10	3/4	0,08
2-7"	0,10	3/4	0,08
2-8"	0,10	3/4	0,08
TOTAL			0,66

Tabla 9. Necesidades reales de ACS. (dm³/s)

2.5 DIMENSIONES DE DIÁMETROS Y CAÍDA DE PRESIÓN

Para el cálculo de los diámetros necesarios y las caídas de presión correspondientes el abaco para el cálculo de tuberías de fontanería que se mostrará a continuación:

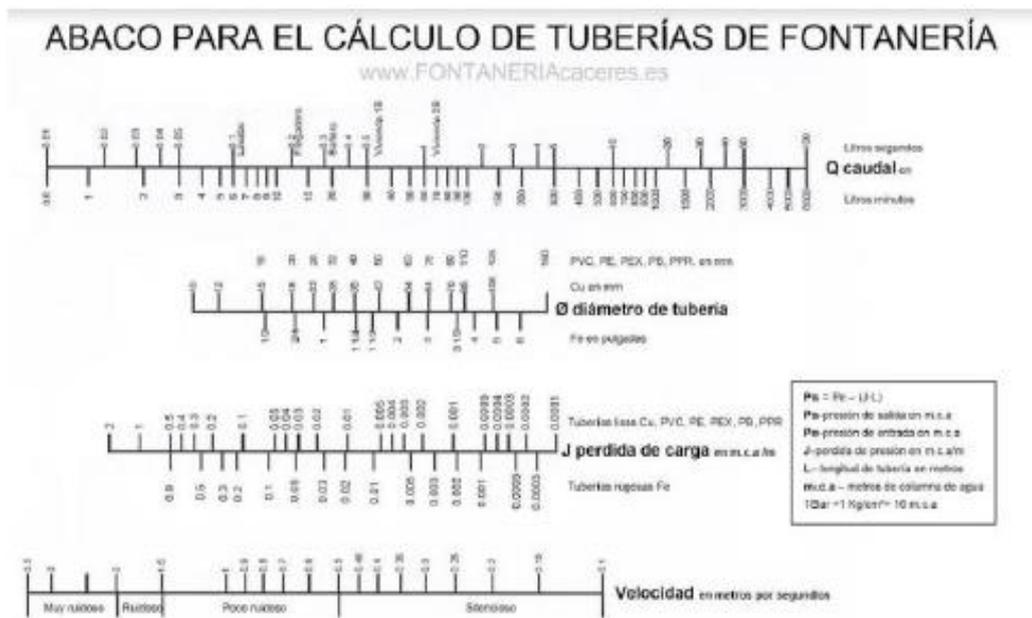


Gráfico 1. Abaco para el cálculo de tuberías de fontanería

Para tuberías metálicas, la velocidad de circulación del agua por el interior de la tubería se fijará entre 0,5 y 2 m/s, dentro de los límites ruidoso-poco ruidoso.

El diámetro mínimo de derivaciones a los aparatos está recogido en la siguiente tabla del DB HS-4:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero Industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas Industrial	¾	20

Tabla 10. Diámetro mínimo de derivaciones a los aparatos

Con la tabla 9, se calculan los diámetros mínimos que necesitan las derivaciones a los distintos aparatos que tendrán cada sala o área, que se mostrará en las siguientes tablas:

Tramo agua fría	Caudal real (dm ³ /s)	Diámetros (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (mm.c.a/m)
1-1'	0,15	12	1,5	500
1-2'	0,15	12	1,5	500
1-3'	0,28	12	1,5	300
1-4'	0,3	12	1,5	310
1-5'	0,15	12	1,5	500
1-6'	0,04	12	0,5	100
1-7'	0,04	12	0,5	100
1-8'	0,15	12	1,5	500

Tabla 11. Diámetros mínimos para las derivaciones de agua fría. (mm)

Tramo agua caliente	Caudal real (dm ³ /s)	Diámetros (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga unitaria (mm.c.a/m)
2-1"	0,08	12	0,95	200
2-2"	0,08	12	0,95	200
2-3"	0,09	12	0,8	190
2-4"	0,09	12	0,8	190
2-5"	0,08	12	0,95	200
2-6"	0,08	12	0,95	200
2-7"	0,08	12	0,95	200
2-8"	0,08	12	0,95	200

Tabla 12. Diámetros mínimos para las derivaciones de ACS. (mm)

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Una vez calculados los diámetros necesarios para nuestras instalaciones debemos adecuarlos a las tuberías disponibles en el mercado. Para determinar la pérdida de carga acumulada, es necesario considerar la longitud real de la instalación para tener en cuenta las pérdidas que se puedan producir incrementaremos un 20 % su longitud real en cada tramo.

Tramo agua fría	Caudal real (dm ³ /s)	Diámetros (mm)	Longitud del tramo (m)	Pérdida de carga por tramo (mm.c.a)
1-1'	0,15	12	4	800
1-2'	0,15	12	4	800
1-3'	0,28	12	6	1140
1-4'	0,3	12	6	1140
1-5'	0,15	12	7	1400
1-6'	0,04	12	8	800
1-7'	0,04	12	8	800
1-8'	0,15	12	4	2000

Tabla 13. Pérdida de carga por tramo de agua fría.

Tramo agua caliente	Caudal real (dm ³ /s)	Diámetros (mm)	Longitud del tramo (m)	Pérdida de carga por tramo (mm.c.a)
2-1"	0,08	12	4	800
2-2"	0,08	12	4	800
2-3"	0,09	12	5	950
2-4"	0,09	12	5	950
2-5"	0,08	12	6	1200
2-6"	0,08	12	7	1400
2-7"	0,08	12	7	1400
2-8"	0,08	12	4	800

Tabla 14. Pérdida de carga por tramo de ACS. (mm)

2.6 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Para la comprobación de la presión en el punto más lejano se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Presión mínima necesaria en acometida $P_a > 1,20 H + 10$
- Carga disponible para pérdidas $H = h_g + h_r + h_p \rightarrow h_p = H - (h_r + h_p)$

Se conoce la presión de suministro en el polígono, que tendrá un valor de 62 m.c.a. y se realizará la suposición de que en el punto más alejado habrá una presión residual de 1 m.c.a.

Siendo:

- H = Altura geométrica (m)

- P_a = Presión en la acometida (m.c.a)

- Presión mínima necesaria en acometida $P_a > 1,20 H + 10$

- H = 3 m

- $P_a > 1,2 \cdot 3 + 10 = 13,6$ m.c.a

Como P_a de suministro en el polígono es de 62 m.c.a,

$62 \text{ m.c.a.} > 13,6 \text{ m.c.a.}$; no será necesario un grupo de presión.

- Carga disponible para pérdidas $h_p = H - (h_r + h_g)$

$h_p = 62 - (3 + 1) = 58$ m.c.a

Como la pérdida de carga obtenida en el tanteo no es superior al valor obtenido, no se debe modificar ninguno de los tramos.

2.7 RESERVA DE ESPACIO EN LA INDUSTRIA

Al tratarse de un edificio dotado de un contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara cuyas principales características serán:

- Estará destinado a este fin, empotrado en el muro de la fachada y en cualquier caso con acceso directo desde la vía pública.
- El armario tendrá dimensiones establecidas y estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora.
- Estará perfectamente impermeabilizado interiormente, de forma que impida la formación de humedad en los locales periféricos. Dispondrá de un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

2.8 POTENCIA TERMO ELÉCTRICO

CALENTADOR ELÉCTRICO		
POTENCIA AJUSTABLE (kW)	POTENCIA INSTALADA (kW)	VOLUMEN (L)
4,5-9	6	90 L

Tabla 15. Características cuadro eléctrico.

3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

El presente subanejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de evacuación, tanto de aguas residuales como de aguas pluviales, para conseguir un adecuado funcionamiento. La normativa a seguir para la realización del cálculo se recoge en el quinto apartado del Documento Básico de Salubridad (DB-HS5) -Evacuación de aguas- del Código Técnico de la Edificación (CTE).

La caracterización y cuantificación de las exigencias relatadas en dicho documento son las siguientes:

- Se dispondrán de cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean agua residuales o pluviales.

3.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN

La instalación de la red de evacuación estará compuesta de los siguientes elementos:

- Cierres hidráulicos: pueden ser sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas. Deben ser autolimpiables, sus superficies no deben tener materias sólidas y deberán tener un registro de limpieza fácilmente accesible. Su altura mínima debe ser de 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos, y su altura máxima debe ser de 100 m. La corona debe estar situada a una distancia igual o menor de 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.

- **Bajantes y canalones:** deben realizarse con desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, excepto en las bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables.
- **Colectores:** existen dos tipos, colgados y enterrados.
 - *Colectores colgados:* con una pendiente mínima del 1%, deben conectarse a las bajantes con piezas especiales.
 - *Colectores enterrados:* los tubos se colocan en zanjas por debajo de la red de distribución de agua potable, a una distancia mínima establecida por la normativa competente, y deben tener una pendiente del 2% como mínimo.
- **Arquetas:** la unión entre las redes vertical y horizontal debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

3.3 CONDICIONES GENERALES DE EVACUACIÓN

Las condiciones generales de evacuación consistirán en que:

- Los colectores deberán desaguar por gravedad en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público del polígono industrial de San Antolín de Palencia, a través de la correspondiente acometida
- Los residuos industriales agresivos requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración

3.4 DIMENSIONADO

En el polígono industrial donde se realizará el proyecto, existe una única red de alcantarillado público, por lo que dispone de un sistema mixto en el que las derivaciones y bajantes son independientes para aguas residuales y pluviales, pero existe una unificación final entre ambas en los colectores, antes de su salida a la red exterior.

La red dispondrá de pozos de registro de hormigón en masa HM-20/P/IIa de 100 cm de diámetro interior, con marco y tapa de fundición y situados cada 50 m.

La velocidad mínima a sección llana de circulación del agua será de 0,5m/s y se adoptarán como canalizaciones, tubos de hormigón vibrado y comprimido con secciones circulares comprendidas entre 30-80 cm de diámetro.

Las tuberías deberán estar enterradas, bajo zona de servicios o calles, a una profundidad mínima de 1,60 m sobre la capa de arena y relleno compacto de 10 cm. Las acometidas

de saneamiento serán de hormigón armado de 40x40 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor. El marco y la tapa son de fundición de 30x30 cm.

3.4.1 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones que conducirán el agua pluvial hasta las bajantes, llevándola verticalmente a la arqueta de pie de bajante. que, unidas mediante colectores de 1 % de pendiente, llevará el agua hasta el colector principal.

Los materiales empleados tanto en los canalones, bajantes y tuberías son de PVC.

La cubierta de la industria tiene una superficie proyectada en planta de 414 m² (18x23) m a dos aguas y con una pendiente del 20 %.

3.4.1.1 SUMIDEROS

El número mínimo de sumideros que deberán disponerse viene indicado en la tabla 4.6. del HS – 5: Evacuación de Aguas, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.

La nave a proyectar cuenta con una superficie útil de 443,2 m² y por ser una superficie menor a 500 m² el número de sumideros será de 4.

3.4.1.2 CANALONES

Atendiendo a la tabla B.1. correspondiente al apéndice B (obtención de la intensidad pluviométrica) del HS – 5: Evacuación de Aguas, la intensidad pluviométrica de la localidad de Palencia pertenece a la Zona A, Isoyeta 20. Por lo que la intensidad pluviométrica es de 65 mm/h.

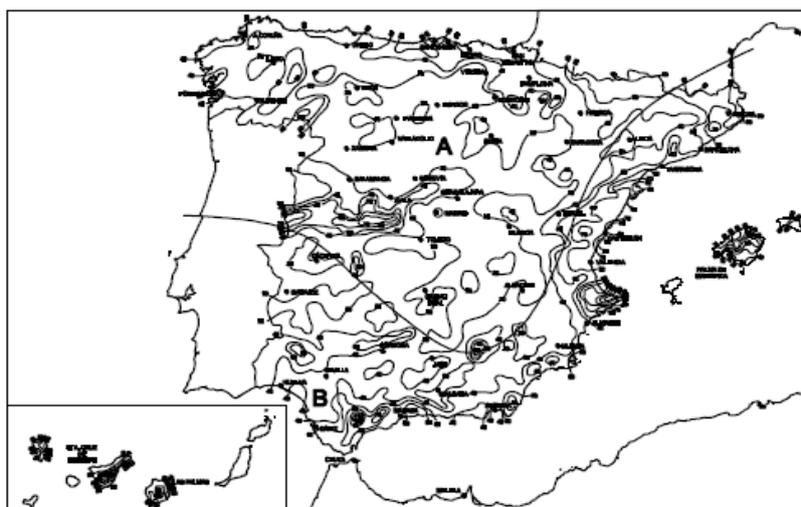


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	60	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Imagen 1. Obtención de la intensidad pluviométrica.

El canalón dará servicio a una superficie de cubierta en proyección horizontal de 443, 2 m² y atendiendo a la tabla 4.7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, del HS – 5: Evacuación de Aguas, obtendremos el valor del diámetro nominal.

Tabla 4.7 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

Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

La intensidad pluviométrica de Palencia es distinta de los 100 mm/h que marca la tabla 4.7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h como referencia. Por ello se multiplicará la superficie total de la nave por un factor corrector obtenido al dividir la intensidad pluviométrica local entre 100, como se detalla en la siguiente expresión:

$$F = i / 100; \text{ siendo } i = \text{intensidad pluviométrica}$$

En nuestro caso $i = 65$

$$F = 65 / 100 = 0,65$$

Superficie final = $443,2 \times 0,65 = 288,1 \text{ m}^2$

Con este valor, para una pendiente del canalón del 1% y una superficie en proyección horizontal de $288,1 \text{ m}^2$, obtenemos de resultado el diámetro nominal con un valor de 200 mm.

3.4.1.3 BAJANTES

El objetivo de estos elementos, las bajantes, será la de trasladar las aguas pluviales desde los canalones superiores horizontales hasta las arquetas, las cuales estarán enterradas.

Para el dimensionado de las bajantes se debe tener en cuenta el factor de corrección calculado anteriormente y el área de recogida de cada bajante.

Para obtener los diámetros se empleará la tabla 4.8. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, del DB-HS-5:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 3. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Según la tabla 4.8 se concluye que el diámetro nominal final para las bajantes será como mínimo de 110 mm.

3.4.1.4 COLECTORES

La red de colectores se dispone siguiendo el perímetro de la edificación bajo el nivel del suelo y será la encargada de conducir el agua de lluvia procedente de las bajantes, hacia un colector principal. Los tramos de colector que unen las arquetas serán de PVC y se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla 4.9 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	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tabla 4. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Para una pendiente del colector del 2% y una superficie de 288,1 m² (previamente calculada), obtenemos el diámetro nominal del colector y será de 125 mm.

3.4.1.5 ARQUETAS

De la tabla 4.13., del DB-HS- 5 obtendremos las dimensiones mínimas necesarias (L "longitud" y A "Anchura") de las arquetas en función del diámetro de colector de salida de estas.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 5. Dimensiones de las arquetas.

En nuestro caso, el diámetro del colector es mayor de 100 mm, por lo que las arquetas serán de 40x40 cm.

3.4.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento de aguas residuales está dividida en dos ramales:

- Uno para aguas industriales.
- Uno para aguas fecales.

Dichas redes serán enterradas bajo la solera y se ejecutarán según el plano correspondiente a la red de saneamiento. Los tubos serán de PVC.

En la red se encontrarán los siguientes elementos para la instalación:

- Cierres hidráulicos individuales: sifones que se colocarán en cada uno de los aparatos, sumideros.
- Derivaciones individuales: conectarán el sifón con el ramal y el colector.
- Ramal colector: conectará varias derivaciones individuales y las dirigirá hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso.
- Colector principal: conducirá las aguas residuales hasta el colector mixto.

3.4.2.1 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES

La red de saneamiento de las aguas industriales dispondrá de rejillas sumideros en las salas, las cuales habrá una toma de agua de limpieza. Además, en esta red también verterán los desagües correspondientes a los fregaderos de uso no doméstico de las salas de recepción, sala de proceso productivo y el equipo de desinfección.

La red desembocará en una arqueta de homogeneización del agua antes de la llegada al colector mixto, en el que se unirá con las otras dos redes de saneamiento.

3.4.2.1.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios del DB HS- 5:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con sistema	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 6. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

De los datos reflejados en la tabla 4.1 del DB HS-5 se deduce que el diámetro de los sifones y derivaciones individuales son:

ELEMENTOS	UD	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
FREGADERO	3	40
SUMIDERO	1	50
TOTAL	11	

Tabla 7. UD's totales y diámetro mínimo para fregaderos y sumideros sifónicos.

3.4.2.1.2 COLECTOR

Para el cálculo se recurrirá a la Tabla 4.3. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante, del DB- HS5, en la que se deduce el diámetro mínimo de los ramales en función del número de unidades de desagüe (UD) a los que da servicio y su pendiente.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 8. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.

A continuación, se describen los tramos que componen la red de saneamiento de aguas industriales:

- **Tramo 1:** evacuará el agua de los fregaderos de uso no doméstico de las salas de recepción, procesado, laboratorio, desinfección, lavabos y ducha mediante arquetas hasta la arqueta de toma de muestras.
- **Tramo 2:** evacuará el agua de las rejillas sumidero de la sala de recepción, sala de procesado, sala de producto terminado y zona de expedición hasta la arqueta registrable, situada fuera de la industria.
- **Tramo 3:** evacuará las aguas del tramo 3 hasta la red general municipal.

Para una pendiente del 2% y 14 UD totales, incluidas los fregaderos, sumideros, bote sifónico, el diámetro de las tuberías serán de 75 mm.

3.4.2.1.3 ARQUETAS

De la Tabla 4.13. Dimensiones de las arquetas, del DB-HS- 5 se obtendrán las dimensiones mínimas necesarias (L "longitud" y A "Anchura") de cada una de las arquetas en función del diámetro de colector de salida de esta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 9. Dimensiones de las arquetas.

Las dimensiones de las arquetas de la red de saneamiento de aguas industriales serán de 40x40 cm.

3.4.2.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES

A continuación, se diseñará y dimensionará la red que recoge las aguas fecales procedentes de los aparatos sanitarios, como inodoros o duchas para verterlas a la red municipal. Será enterrada bajo la solera y se ejecutará según el plano correspondiente a la red de saneamiento. Los tubos serán de PVC.

3.4.2.2.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La adjudicación de unidades de desagüe (UD) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios, de DB-HS- 5:

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con sistema	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-	
Vertedero	-	8	-	100	
Fuente para beber	-	0.5	-	25	
Sumidero sifónico	1	3	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	3	6	40	50	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Tabla 10. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

La industria del presente proyecto consta de los aparatos sanitarios que se mostrarán en la tabla 11:

SALA	APARATO SANITARIO	UD por aparato	NÚMERO DE APARATOS	UD	DÍAMETRO MÍNIMO (mm)
------	-------------------	----------------	--------------------	----	----------------------

Vestuario hombres	Ducha	2	2	4	50
Vestuario mujeres	Ducha	2	2	4	50
Aseo hombres	Lavabo	1	2	2	40
	Inodoro con cisterna accesible	4	1	8	110
	Urinario	2	2	4	40
Aseo mujeres	Lavabo	1	2	2	32
	Inodoro con cisterna	4	2	8	100

Tabla 11. UDs para aguas fecales.

3.4.2.2.2 SIFONES INDIVIDUALES

Según el DB HS-5 del CTE hace referencia a las siguientes afirmaciones en cuanto a los botes sifónicos o sifones individuales:

- Los sifones individuales deberán tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos deberán tener el número y tamaño de entradas adecuado y a la altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

3.4.2.2.3 COLECTOR

Para el cálculo se recurrirá a la Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante, del DB-HS5, en la que se deducirá el diámetro mínimo de los ramales en función del número de UDs a los que da servicio y su pendiente:

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	1	1		32
-	2	3		40
-	6	8		50
-	11	14		63
-	21	28		75
47	60	75		90
123	151	181		110
180	234	280		125
438	582	800		160
870	1.150	1.680		200

Tabla 12. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.

En nuestra industria, para una pendiente del 2%, disponemos del siguiente diámetro nominal, en mm:

RAMAL	ELEMENTOS	UDs por aparato sanitario	UDs totales	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)
1	Duchas hombres	2	4	2	75
	Duchas mujeres	2	4	2	75
2	Lavabos mujeres	1	2	2	75
	Lavabos hombres	1	2	2	75
	Inodoro con cisterna mujeres	4	8	2	75
	Inodoro con cisterna hombres	4	8	2	75

Tabla 13. Diámetro nominal para UD de aguas fecales

3.4.2.2.4 COLECTOR PRINCIPAL Y ARQUETA

El ramal colector desembocará mediante una arqueta de paso al colector principal, que trasladará las aguas a una arqueta sifónica mixta, que se unirá al resto de la red para desaguar en la red general de saneamiento del polígono.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 14. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y pendiente adoptada.

El diámetro del colector principal teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y pendiente adoptada, del DB-H5:

UDs	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)
28	2	63

Tabla 15. Diámetro nominal para las UD de aguas residuales.

Al ser el ramal del inodoro de 100 mm de diámetro mínimo, teniendo en cuenta la consideración que señala el CTE, en las aguas abajo los diámetros no pueden ser

inferiores de los de aguas arriba, los colectores posteriores a los inodoros tendrán una conducción de 110 mm de diámetro.

3.4.2.2.5 ARQUETAS

De la tabla 4.13. Dimensiones de las arquetas, del DB-HS- 5 obtendremos las dimensiones mínimas necesarias (L "longitud" y A "Anchura") de una arqueta en función del diámetro de colector de salida de esta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 16. Dimensiones de las arquetas.

Las dimensiones de las arquetas de la red de saneamiento de aguas fecales, para un diámetro de 100 mm, será de 40x40 cm.

3.5 ESTIMACIÓN DEL COLECTOR MIXTO Y AERQUETA DE REGISTRO

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD's correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas y se sumarán a las correspondientes de las aguas pluviales.

El diámetro del colector se obtiene en la Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, del DB-HS5.

Tabla 4.9 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	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 17. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

El criterio llevado a cabo para la transformación de las UD's según el DB-HS es el siguiente:

- Para un número de UD menor a 250 (Superficie equivalente es de 90 m²)

- Aplicando el factor de corrección correspondiente a régimen pluviométrico, se obtiene una superficie de 81 m²
- Sumado a la superficie que recoge la red de aguas pluviales será:

$$\text{Superficie total} = (81 + 414) \text{ m}^2 = 495 \text{ m}^2.$$

Se instalará, por tanto, un colector mixto de 200 mm y una arqueta mixta de 1x1x1 m.

3.6 CONCLUSIONES

En las tablas 18 y 19 se exponen los datos obtenidos con respecto a los diámetros de las tuberías y las conducciones:

ELEMENTOS	AGUAS PLUVIALES
Canalones	200 mm
Bajantes	110 mm
Arquetas	40X40 cm
Colectores	125 mm

Tabla 18. Cuadro resumen diámetros tuberías de aguas pluviales.

ELEMENTOS	AGUAS RESIDUALES
Derivaciones	Inodoro: 110 mm
	Urinario: 40 mm
	Ducha: 50 mm
	Lavabo: 40 mm
	Rejilla - Sumidero: 50x50 cm
Colectores individuales	125 mm
Colector mixto	200 mm

Tabla 19. Cuadro resumen diámetros tuberías de aguas residuales.

4 CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1 INTRODUCCIÓN

El presente subanejo de instalación eléctrica tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria.

Se especificarán todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica.

En la ejecución de la instalación, se seguirá la normativa vigente relativa a las instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Las normas y reglamentos que se tendrán en cuenta en este apartado serán:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.
- Recomendaciones de la empresa suministradora de energía.

4.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía suministrada a la industria será corriente alterna trifásica de baja tensión nominal 400/230 V, con una frecuencia de 50Hz.

La acometida correrá a cargo de la compañía suministradora, quien se hará cargo de la instalación hasta el Cuadro General de Protección y Medida, desde donde iniciarán los cálculos en el documento.

4.3 ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.3.1 ACOMETIDA

Enlazará la red de distribución de suministro eléctrico del polígono industrial de "San Antolín" con el contador colocado en cerramiento de la parcela y con la Caja General de Protección (CGP).

4.3.2 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGPM)

Se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores del edificio, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Estará formado por un contador de energía activa, trifásico de triple tarifa, y otro contador de energía reactiva trifásico de triple tarifa para la determinación del f.d.p.

Se instalará en un armario normalizado y precintado, suministrado por la empresa distribuidora, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-16.

4.3.3 CUADRO DEL INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (IPC)

Son limitadores que interrumpen la corriente cuando se consume mayor potencia que la contratada a la empresa suministradora.

Se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable.

Se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

4.3.4 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (DGMP)

Aloja los dispositivos de mando y protección para las distintas líneas de fuerza y de alumbrado. El cuadro deberá estar precintado y en él se instalarán los cortacircuitos fusibles, uno por cada conductor de fase, así como un borne de conexión para el neutro.

Su colocación está regulada por la ITC-BT-13.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,2-1,4 m. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20451 y UNE EN-60439-3, con un grado de protección mínimo de IP 30 según UNE 20324 e IK según UNE-EN 50102.

4.3.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la línea que une el cuadro de contadores con el cuadro general de mando y protección. Está formada por conductores de cobre, tres de fase y uno neutro (3F+N), con la tensión nominal de aislamiento de 1000V, instalados bajo tubo flexible con aislamiento interior.

4.3.6 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

En él se instalarán los aparatos de protección de las personas y protectores contra sobrecargas y cortocircuitos especificados en el esquema unifilar.

Se dispondrá un CGD que se ubicará en el interior de la industria, en el cuadro eléctrico.

En su interior se alojará un interruptor general automático de corte unipolar contra sobrecargas y cortocircuitos, un interruptor diferencial que protege contra contactos indirectos y varios pequeños interruptores automáticos que protegen contra sobrecargas, uno por cada línea eléctrica diseñada.

4.3.7 CIRCUITOS INTERIORES

Son las líneas que alimentan a los dispositivos receptores. Une el cuadro general de distribución con todos los receptores. Está regulada por la instrucción ITC-BT-19.

Los conductores serán de cobre, con un mínimo de aislamiento de 750V, instalados bajo tubo de PVC en montaje superficial.

4.4 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE ALUMBRADO

Se deberán iluminar las distintas áreas en las que se encuentra dividida la industria, tanto en la parte interior y exterior, teniendo en cuenta la iluminación de emergencia.

En la iluminación interior y exterior se perseguirá alcanzar un nivel visual óptimo, evitando en todo momento posibles deslumbramientos y contrastes excesivos.

Cabe destacar que, principalmente, se seguirá el factor funcional para la realización de la instalación, aunque se tendrá, en mucha menor medida, el factor estético de la planta.

4.4.1 ALUMBRADO INTERIOR

4.4.1.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

Las necesidades de iluminación interior variarán de unas dependencias a otras según la actividad a desarrollar en cada área.

El nivel medio de iluminación (E) necesario para cada dependencia será el siguiente, según la Norma Europea UNE-EN 12464-1:2003, que fijará los valores de iluminancia media por área:

ÁREA	SUPERFICIE (m ²)	NIVEL MEDIO ILUMINACIÓN (lux)
Vestuario masculino	11	200
Vestuario femenino	11	200
Aseo femenino	11	200
Aseo masculino	11	200
Oficina	16,5	400
Laboratorio	10	300
Sala de recepción	22,5	300
Sala de procesado	143,24	500
Sala de producto terminado	40	200
Sala de expedición	40	200
Almacén general	6,37	150
Almacén de materias auxiliares	8,5	150
Sala de limpieza	6,37	150
Sala de desinfección	8,42	150
Tienda	21,4	300
Pasillos	40,52	200

Tabla 1. Nivel medio de iluminación y superficie de cada área (lux)

4.4.1.2 LUMINARIAS A UTILIZAR

- Para la sala de procesado se elegirá la siguiente luminaria:

- **Lámparas de vapor de sodio**

Potencia: 250 W

Flujo luminoso: 20.800 lm

Dimensiones: 257 x 158 mm

Vida útil: 15.000 h

Peso: 165 g



Imagen 1. Lámpara de vapor de sodio

- Para los vestuarios y baños (específico duchas, aseos accesibles y aseo con cabina)

- **Downlight LED**

Potencia: 4,5 W

Flujo luminoso: 8.000 lm

Dimensiones: 98 x 33 mm

Vida útil: 30.000 h

Peso: 60 g



Imagen 2. Downlight LED

- Para el resto de áreas, a excepción de la sala de procesado:

- **Lámpara fluorescente**

Potencia: 58 W

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Flujo luminoso: 14.000 lm

Dimensiones: 1500 x 100 mm

Vida útil: 10.000 h

Peso: 200 g



Imagen 3. Lámpara fluorescente

4.4.1.3 NÚMERO DE LUMINARIAS

Para la determinación del número de luminarias necesarias en cada área será necesario conocer el flujo total (Φ_t) de la instalación, a través de la siguiente expresión:

$$\Phi_t = (E \cdot S) / (F_m \cdot F_u)$$

Donde:

- Φ_t = Flujo luminoso a instalar (número de luminarias por el flujo de cada una)
- E = Nivel de iluminación medio (Lux)
- S = Superficie a iluminar (m^2)
- F_m = Coeficiente de mantenimiento. Cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. Este coeficiente será igual a 0,7 puesto que se considera que la situación de mantenimiento es aceptable
- F_u = Coeficiente de utilización (tabulado), depende del tipo de lámparas de pantalla, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local y altura de los puntos de luz)

Para el cálculo de F_u , se determinará:

- Índice local (K) mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$K = (a \cdot b) / (h \cdot (a + b))$$

Donde:

- a = Ancho del local (m)
- b = Largo del local (m)
- h = Alto del montaje de la luminaria (m)

Para el cálculo de h, que es la altura de montaje en m, se utilizará la siguiente expresión:

$$H = C + h$$

Donde:

- H = Altura del local. Es la suma de la altura de suspensión de la luminaria C, más la altura de montaje h, y más los 0,85 m a los que está el plano útil de trabajo.
- C = Altura en suspensión. Para luminarias colgadas su valor es igual a 1/3 de la altura entre el plano útil y el techo del local. Para las luminarias adosadas o empotradas su valor es igual a cero.
- h = Altura de montaje en m. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo.

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO 250 W			
ÁREA	ALTURA LOCAL EN m (H)	ALTURA DE MONTAJE EN m (h)	ALTURA DE SUSPENSIÓN EN m (C)
Sala de procesado	4	2,15	1

Tabla 2. Altura de montaje en m (h) de las lámparas de vapor de sodio

LÁMPARAS DOWN LIGTH 4,5 W			
ÁREA	ALTURA LOCAL EN m (H)	ALTURA DE MONTAJE EN m (h)	ALTURA DE SUSPENSIÓN EN m (C)
Vestuario masculino	4	3,15	0
Vestuario femenino	4	3,15	0
Aseo femenino	4	3,15	0
Aseo masculino	4	3,15	0

Tabla 3. Altura de montaje en m (h) de luminarias Down Ligth.

LÁMPARAS FLUORESCENTES 2x58W			
ÁREA	ALTURA LOCAL EN m (H)	ALTURA DE MONTAJE EN m (h)	ALTURA DE SUSPENSIÓN EN m (C)
Vestuario masculino	4	2,65	0,5
Vestuario femenino	4	2,65	0,5
Aseo femenino	4	2,65	0,5
Aseo masculino	4	2,65	0,5
Oficina	4	2,65	0,5
Laboratorio	4	2,65	0,5
Sala de recepción	4	2,65	0,5
Sala de producto terminado	4	2,65	0,5
Sala de expedición	4	2,65	0,5
Almacén general	4	2,65	0,5
Almacén de materias auxiliares	4	2,65	0,5
Sala de limpieza	4	2,65	0,5
Sala de desinfección	4	2,65	0,5
Tienda	4	2,65	0,5
Pasillo 1	4	2,65	0,5
Pasillo 2	4	2,65	0,5

Tabla 4. Altura de montaje en m (h) de lámparas fluorescentes.

Para el cálculo de la altura de montaje de las diferentes áreas, se tendrá en cuenta la altura del plano útil de trabajo: 0,85 m.

- **Factor de reflexión en techo y paredes**

En las áreas de almacén general, almacén de materias auxiliares, sala de limpieza, sala de desinfección y tienda tendrán un falso techo panel de 80 mm, con un valor F_u característico de reflexión del techo.

En las áreas de pasillos, aseos, vestuarios, oficina, laboratorio, sala de recepción, sala de procesado, almacén de producto terminado, sala de expedición y pasillos los techos serán la propia cubierta, por lo que se tendrá en cuenta un F_u característico de reflexión de las paredes del techo.

La siguiente tabla mostrará los valores de F_u , según las indicaciones anteriores:

Índice del local, K	Factor de utilización, η								
	Factor de reflexión del techo								
	0,7			0,5			0,3		
	Factor de reflexión de las paredes								
	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1
1	0,28	0,22	0,16	0,25	0,22	0,16	0,26	0,22	0,16
1,2	0,31	0,27	0,20	0,30	0,27	0,20	0,30	0,27	0,20
1,5	0,39	0,33	0,26	0,36	0,33	0,26	0,36	0,33	0,26
2	0,45	0,40	0,35	0,44	0,40	0,35	0,44	0,40	0,35
2,5	0,52	0,46	0,41	0,49	0,46	0,41	0,49	0,46	0,41
3	0,54	0,50	0,45	0,53	0,50	0,45	0,53	0,50	0,45
4	0,61	0,56	0,52	0,59	0,56	0,52	0,58	0,56	0,52
5	0,63	0,60	0,56	0,63	0,60	0,56	0,62	0,60	0,56
6	0,68	0,63	0,60	0,66	0,63	0,60	0,65	0,63	0,60
8	0,71	0,67	0,64	0,69	0,67	0,64	0,68	0,67	0,64
10	0,72	0,70	0,67	0,71	0,70	0,67	0,71	0,70	0,67

Tabla 5. Valores de reflexión para techos y paredes

Se supondrá un valor de F_u teniendo en cuenta los datos del índice del local (K).

A continuación, se mostrarán las tablas de valores del flujo luminoso a instalar (Φ_t):

ÁREA	ÍNDICE DEL LOCAL (K)	NIVEL DE ILUMINACIÓN EN lux (E)	SUPERFICIE (m ²)	F_m	F_u	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ_t)
Sala de proceso	2,57	500	143,24	0,7	0,49	208.804,66

Tabla 6. Flujo luminoso total en la sala de proceso.

ÁREA	ÍNDICE DEL LOCAL (K)	NIVEL DE ILUMINACIÓN EN lux (E)	SUPERFICIE (m ²)	F_m	F_u	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ_t)
Vestuario masculino	0,47	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Vestuario femenino	0,47	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Aseo femenino	0,47	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Aseo masculino	0,47	200	11	0,7	0,25	12.571,43

Tabla 7. Flujo luminoso total de las áreas de vestuarios y aseos.

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ÁREA	ÍNDICE DEL LOCAL (K)	NIVEL DE ILUMINACIÓN EN lux (E)	SUPERFICIE (m ²)	F _m	F _u	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ _t)
Vestuario masculino	0,55	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Vestuario femenino	0,55	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Aseo femenino	0,55	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Aseo masculino	0,55	200	11	0,7	0,25	12.571,43
Oficina	0,73	400	16,5	0,7	0,27	34.920,63
Laboratorio	0,54	300	10	0,7	0,25	17.142,86
Sala de recepción	0,89	300	22,5	0,7	0,27	35.714,29
Sala de producto terminado	1,16	200	40	0,7	0,3	38.095,24
Sala de expedición	1,16	200	40	0,7	0,3	38.095,24
Almacén general	0,42	150	6,38	0,7	0,25	5.468,57
Almacén de materias auxiliares	0,51	150	8,5	0,7	0,25	7.285,71
Sala de limpieza	0,42	150	6,38	0,7	0,25	5.468,57
Sala de desinfección	0,51	150	8,4	0,7	0,25	7.200,00
Tienda	0,81	300	21,41	0,7	0,25	36.702,86
Pasillo 1	0,76	200	23,12	0,7	0,22	30.025,97
Pasillo 2	0,69	200	17,4	0,7	0,22	22.597,40

Tabla 8. Flujo luminoso total para todas las áreas excepto en la sala de proceso.

Para calcular el número de luminarias necesarias (N), será necesaria la siguiente expresión:

$$N = \Phi_t / \Phi_n$$

Donde:

- Φ_t : Flujo luminoso a instalar (lm)
- Φ_n : Flujo luminoso de la lámpara (lm)

Los cálculos se representarán en las siguientes tablas:

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO				
ÁREA	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ_t)	FLUJO LUMINOSO LUMINARIA (Φ_n)	Φ_t/Φ_n	NÚMERO DE LUMINARIAS (N)
Sala de proceso	208.804,66	20800	10,04	10

Tabla 9. Número de lámparas de vapor de sodio.

LÁMPARAS DOWN LIGH				
ÁREA	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ_t)	FLUJO LUMINOSO LUMINARIA (Φ_n)	Φ_t/Φ_n	NÚMERO DE LUMINARIAS (N)
Vestuario masculino	12.571,43	8000	1,57	1
Vestuario femenino	12.571,43	8000	1,57	1
Aseo femenino	12.571,43	8000	1,57	2
Aseo masculino	12.571,43	8000	1,57	1

Tabla 10. Número de luminarias DownLight

LÁMPARAS FLUORESCENTES				
ÁREA	FLUJO LUMINOSO EN lm (Φ_t)	FLUJO LUMINOSO LUMINARIA (Φ_n)	Φ_t/Φ_n	NÚMERO DE LUMINARIAS (N)
Vestuario masculino	12.571,43	14000	0,90	1
Vestuario femenino	12.571,43	14000	0,90	1
Aseo femenino	12.571,43	14000	0,90	1
Aseo masculino	12.571,43	14000	0,90	1
Oficina	34.920,63	14000	2,49	2
Laboratorio	17.142,86	14000	1,22	1

Sala de recepción	35.714,29	14000	2,55	2
Sala de producto terminado	38.095,24	14000	2,72	2
Sala de expedición	38.095,24	14000	2,72	2
Almacén general	5.468,57	14000	0,39	1
Almacén de materias auxiliares	7.285,71	14000	0,52	1
Sala de limpieza	5.468,57	14000	0,39	1
Sala de desinfección	7.200,00	14000	0,51	1
Tienda	36.702,86	14000	2,62	2
Pasillo 1	30.025,97	14000	2,14	2
Pasillo 2	22.597,40	14000	1,61	2

Tabla 11. Número de luminarias fluorescentes.

4.4.1.4 NECESIDADES MÍNIMAS DE POTENCIA DE LAS LUMINARIAS EN CADA ÁREA

Se calcularán las potencias de consumo eléctrico de cada área, atendiendo a las características de potencia de cada una de las luminarias.

En las siguientes tablas se mostrarán las necesidades mínimas de cada área:

SALA DE PROCESADO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIA (W)
	Lámpara vapor de sodio 250 W (10)	2.500 W

VESTUARIO MASCULINO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara Down Ligth 4,5 W (1)	4,5 W
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W
		TOTAL: 62,5 W

Anotación: Se usará una luminaria específica Down Ligth en la zona de ducha accesible.

VESTUARIO FEMENINO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara Down Ligth 4,5 W (1)	4,5 W
Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W	
		TOTAL: 62,5 W

Anotación: Se usará una luminaria específica Down Ligth en la zona de ducha accesible.

ASEO FEMENINO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara Down Ligth 4,5 W (2)	9 W
Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W	
		TOTAL: 67 W

Anotación: Se usarán dos luminarias específicas Down Ligth, una en la zona de cisterna accesible y otra en la cabina cerrada.

ASEO MASCULINO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara Down Ligth 4,5 W (1)	4,5 W
Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W	
		TOTAL: 62,5 W

Anotación: Se usará una luminaria específica Down Ligth en la zona de cisterna accesible.

OFICINA	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIA (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (2)	116 W

LABORATORIO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W

SALA DE RECEPCIÓN	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (2)	116 W

SALA DE PRODUCTO TERMINADO	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (2)	116 W

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

SALA DE EXPEDICIÓN	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (3)	174 W

ALMACÉN GENERAL	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W

ALMACÉN MATERIAS AUXILIARES	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W

SALA DE LIMPIEZA	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W

SALA DE DESINFECCIÓN	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (1)	58 W

PASILLO 1	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (2)	116 W

PASILLO 2	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIAS (W)
	Lámpara fluorescente 2x58 W (2)	116 W

POTENCIA TOTAL LUMINARIAS	3.798,5 W	3,80 kW
----------------------------------	------------------	----------------

4.4.2 ALUMBRADO EXTERIOR

Para el alumbrado exterior de la industria se instalarán apliques de exterior estanco en las siguientes partes del perímetro:

- 1 en la salida de la sala de expedición.
- 1 en la entrada de usuarios trabajadores.
- 1 en la salida de la sala de recepción.
- 2 en la tienda.

Se colocarán en total 5 luminarias de exterior, a una altura mínima de 3 m con respecto al suelo y se encenderán cuando la luz natural no sea lo suficientemente visible.

4.4.2.1 LUMINARIAS A UTILIZAR

La luminaria tipo tendrá las siguientes características

- **Aplique estanco oval**

Potencia: 50 W

Flujo luminoso: 700 lm

Dimensiones: 213 x 100 mm

Vida útil: 2 años

Peso: 570 g



Imagen 4. Aplique oval exterior.

4.4.2.2 NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA PARA LUMINARIAS DE EXTERIOR

ALUMBRADO EXTERIOR	POTENCIA/LUMINARIA (W)	POTENCIA TOTAL LUMINARIA (W)
	Aplique exterior estanco 60 W (5)	300 W

4.4.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, el alumbrado de emergencia es aquel que, en caso de fallo del alumbrado general, permita la evacuación segura y fácil del personal de la empresa hacia el exterior.

Solo podrá ser suministrado por fuentes propias de energía formada por baterías de acumuladores, utilizándose un suministro exterior para proceder a su carga.

Deberá poder funcionar un mínimo de una hora y entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de estos baje a menos de 70 % de su valor nominal.

Se instalará alumbrado de emergencia en las entradas de las salas de la industria, así como en los pasillos.

Las características de la luminaria a emplear serán:

- **Bloque autónomo de emergencia**

95 lúmenes con lámpara de emergencia de FL.8W.

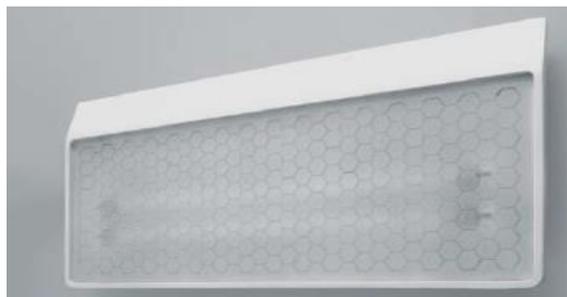


Imagen 5. Lámpara FL8W

Se colocará un total de 27 puntos:

ÁREAS	PUNTOS DE EMERGENCIA
Vestuario masculino	1
Vestuario femenino	1
Aseo femenino	1
Aseo masculino	1
Oficina	1
Laboratorio	1
Sala de recepción	1
Sala de procesado	5

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sala de producto terminado	2
Sala de expedición	2
Almacén general	2
Almacén de materias auxiliares	2
Sala de limpieza	2
Sala de desinfección	2
Tienda	3
Pasillo 1	2
Pasillo 2	2
TOTAL	31

Tabla 12. Puntos de emergencia

4.5 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE PROCESADO	Bomba centrífuga	910	2500	14,64
	Unidad de estandarización	1230		
	Pasteurizador	1500		
	Tanque de almacenamiento	1000		
	Homogeneizador	3000		
	Llenadora	2000		
	Envasadora	2500		
	TOTAL	12140		

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
VESTUARIO MASCULINO	Radiador eléctrico	1000	62,5	1,06
			1062,5	

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
VESTUARIO FEMENINO	Radiador eléctrico	1000	62,5	1,06
			1062,5	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
ASEO FEMENINO	Radiador eléctrico	1000	67	1,07
			1067	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
ASEO MASCULINO	Radiador eléctrico	1000	62,5	1,06
			1062,5	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
OFICINA	Radiador eléctrico	1000	116	3,02
	Toma de teléfono y otros	1900		
	TOTAL:	2900		

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
LABORATORIO	Frigorífico	150	58	2,11
	Toma de teléfono y otros	1900		
	TOTAL:	2050		

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE RECEPCIÓN	Unidad de recepción	550		
	Tanque isoterma	1000	116	1,67
	TOTAL:	1550		

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE PRODUCTO TERMINADO	Cámara frigorífica	2000	116	
			2116	2,116

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE EXPEDICIÓN	Tomas	2000	174	
			2174	2,17

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
ALMACÉN GENERAL	Tomas	2000	58	
			2058	2,06

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
ALMACÉN MATERIAS AUXILIARES	Tomas	2000	58	
			2058	2,06

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE LIMPIEZA	Tomas	2000	58	2,06
			2058	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
SALA DE DESINFECCIÓN	Tomas	2000	58	2,06
			2058	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
PASILLO 1	Tomas	2000	116	2,12
			2116	

	ELEMENTOS ELÉCTRICOS	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL ALUMBRADO (W)	NECESIDADES MÍNIMAS DE FUERZA (kW)
PASILLO 2	Tomas	2000	116	2,12
			2116	

POTENCIA TOTAL (kW)
42,44

4.6 CUADROS SECUNDARIOS INSTALADOS

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

CIRCUITO	POTENCIA INSTALADA (kW)	POTENCIA DEMANDADA (kW)
Cuadro General (3F+N)	42,44	42,44
Circuito secundario 1 (3F+N)	42,44	42,44

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se instalará un cuadro único secundario, que se llamará Cuadro Secundario 1 y se colocará en la sala de procesado, alimentando las zonas de alumbrado interior, exterior, tomas de corriente para la maquinaria, etc

4.7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será H07V-K, con las características siguientes:

- Conductor de cobre flexible según UNE-EN 60228
- Aislamiento de polietileno termoplástica según UNE-HD 603
- Cubierta de poliofelina termoplástica según UNE 21123
- Temperatura máxima: 90°C.

La derivación individual desde el CGD estará caracterizada por la potencia demandada, con su corrección de potencia, longitud del cable y las características del mismo.

El esquema general del cable de cobre H07V-K será:

- Línea desde el CGP con el CGD.
- Línea desde el CGD con el CS1.
- Línea desde el CS1 con el resto de zonas de alumbrado y tomas de corriente.

Los cables de cobre estarán protegidos y aislados en la pared, evitando un exceso de temperatura que pueda dañar las características de la instalación y diseño.

El diámetro del material conductor recubierto de un protector será de 63 mm con sus canalizaciones y tendido correspondiente.

4.8 CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULOS

4.8.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

La intensidad que circula por las distintas líneas se calculará mediante las siguientes expresiones:

- Sistema monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- Sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

4.8.2 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión, según establece el ITC-REBT para industria y comercios, no debe superar en la instalación interior el 3% (desde el origen de la instalación) en el caso de alumbrado y del 5% en el caso de circuito de fuerza. Para determinar la caída de tensión podemos aplicar uno de estas dos fórmulas:

- Sistema monofásico:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V} \qquad u = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S \cdot V}$$

- Sistema trifásico:

$$u = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot V} \qquad u = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S \cdot V}$$

4.8.3 SECCIONES

Para el cálculo de la sección del conductor (mm²) se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Sistema monofásico:

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{u \cdot V}$$

- Sistema trifásico:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{V \cdot u}$$

Donde:

- S = Sección del conductor (mm²)
- P = Potencia (W)
- L = Longitud del conductor (m)
- I = Intensidad (A)

- V = Tensión (V)
- u = Caída de tensión (V)
- ρ = Conductividad del cobre (0,017 m/Ωmm²)
- K = conductividad (56 m/Ωmm² Cu; 35 m/Ωmm² Al)

El REBT establece unas secciones mínimas para los conductores.

Para instalaciones de enlace se aplicará una sección mínima de 6 mm² y para instalaciones interiores, la sección mínima será de 1,5 mm².

Para calcular la intensidad máxima del conductor se ha empleado la tabla proporcionada por el ITCBT-19:

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC		2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR		10	11				
			1	2	3	4	5	6	7	8			9			
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR										
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR							
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x PVC			3x XLPE o EPR					
G		Cables unipolares separados mínimo D								3x PVC		3x XLPE o EPR				
Cobre			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-	-	-
Cobre			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-	-	
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-	-	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-	-	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-	-	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-	-	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	-	-
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206	-	-
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250	-	-
			70				149	160	171	188	202	224	244	321	-	-
			95				180	194	207	230	245	271	296	391	-	-
			120				208	225	240	267	284	314	348	455	-	-
			150				236	260	278	310	338	363	404	525	-	-
			185				268	297	317	354	386	415	464	601	-	-
			240				315	350	374	419	455	490	552	711	-	-
			300				360	404	423	484	524	565	640	821	-	-

Imagen 5. Intensidades admisibles al aire 40°C. Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento.

ESQUEMAS	POLARIDAD	POTENCIA DEMANDADA (kW)	f.d.p	LÍNEA	I _z (A)	I _B (A)	CAÍDA DE TENSIÓN (%)	CAÍDA DE TENSIÓN ACUMULADA (%)
Cuadro General	3F+N	42,44	1	H07-K	121,18	82,64	0,05	-
Cuadro Secundario 1	3F+N	42,44	1	RZ1-K (AS)	121,18	82,64	0,05	0,29

4.9 INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA

La instalación puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente en lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) en su Instrucción Técnica Complementaria 18 (ITC-18).

4.9.1 OBJETO

Las puestas a tierra se establecerán 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.

4.9.2 DEFINICIÓN

La puesta 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 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.

4.9.3 UNIONES A TIERRA

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deberán ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra (R) esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera

a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las IT aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemples los posibles riesgos debido a electrólisis que pudiera afectar a otras partes metálicas.

4.9.4 ESQUEMA DE CIRCUITO

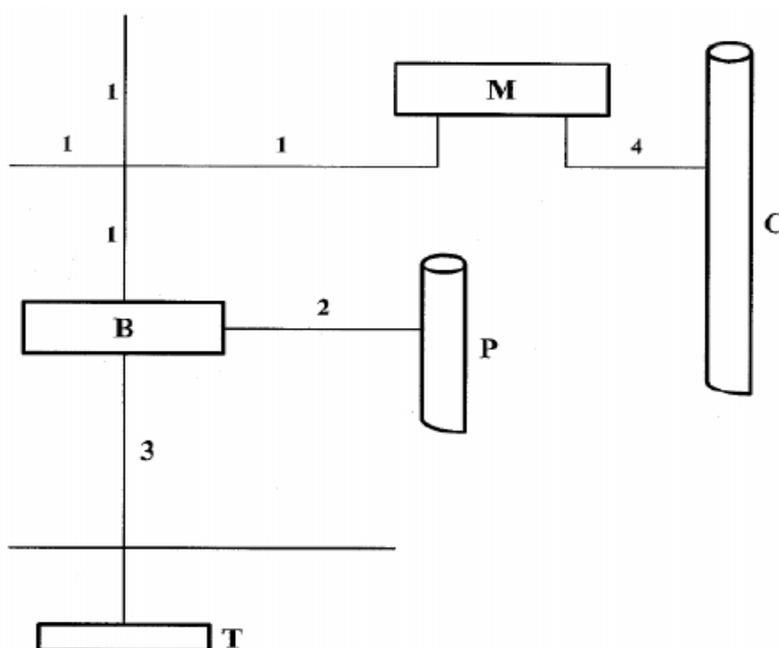


Imagen 6. Representación esquemática de un circuito de puesta a tierra.

LEYENDA PUESTA A TIERRA	
1	Conductor de protección
2	Conductor de unión equipotencial principal
3	Conductor de tierra de enlace con el electrodo de puesta a tierra
4	Conductor de equipotencialidad suplementaria
B	Borne principal de tierra o punto de puesta a tierra
M	Masa
C	Elemento conductor

P	Canalización metálica principal de agua
T	Toma de tierra

4.9.5 TOMA DE TIERRA

Para la toma de tierra se podrán utilizar electrodos formados por barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o mallas metálicas constituidos por elementos anteriores o sus combinaciones, armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022.

En la instalación de puesta a tierra se utilizará cobre desnudo en la línea de tierra, de 35 mm² de diámetro, expuesta en el plano 16 del Documento III del proyecto.

El tipo de profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m y deberá medirse desde la parte superior del electrodo. Además, en lugares en los que existan riesgos continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0,8 m.

A partir de la siguiente tabla del reglamento ITC-BT-19, se calcularán las secciones mínimas para los conductores de protección.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S < 16	S _p = S
16 < S < 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

La sección de los conductores de fase de la instalación comprende diferentes valores, pero atendiendo al peor de los casos, es decir, el de mayor diámetro, la sección mínima de los conductores es de 16 mm².

4.9.6 RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno serán las que se especifican a continuación:

- Constitución: terreno con gravas y arenas limosas.
- Resistividad: 15 Ω

4.9.7 RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno serán las que se especifican a continuación:

- Constitución: terreno con gravas y arenas limosas.
- Resistividad: 10 Ω

4.10 SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN

4.10.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Esta protección viene determinada en el ITC – BT 22, por lo que todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará sobredimensionado para las sobrintensidades previsibles.

Las sobrintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento
- Descargas eléctricas atmosféricas
- Cortocircuitos

Protección contra sobrecargas: el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor debe quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos: en el inicio de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará establecida de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos a los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omipolar.

4.10.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La protección contra sobretensiones viene determinada por el ITC – BT 23, que aborda la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias transmitidas por las redes de distribución y que se forman,

fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se diferencian cuatro categorías, indicándose en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación:

- Categoría I: aplicada a aquellos equipos muy sensibles a sobretensiones, destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. Las medidas de protección en estos casos son tomadas fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.
- Categoría II: aplicada a aquellos equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.
- Categoría III: aplicada a aquellos equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.
- Categoría IV: aplicada a aquellos equipos y materiales conectados en el origen o muy próximos al origen de la instalación

Selección de los materiales en la instalación:

Cada uno de los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría.

Los equipos y materiales con una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada se pueden utilizar, no obstante:

- En situación normal, cuando el riesgo sea aceptable
- En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada

4.10.3 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

La protección contra contactos directos e indirectos viene determinada por el ITC – BT 24 que aborda las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales domésticos contra los choques eléctricos.

- ❖ Protección contra contactos directos:

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Consiste en adoptar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios a utilizar vienen definidos en la Norma UNE 20.460 -4-41, que son habitualmente los siguientes:

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial – residual
- Protección por aislamiento de las partes activas
- Protección por medio de obstáculos
- Protección por medio de barreras o envolventes
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento

❖ Protección contra contactos indirectos:

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante corte automático de la alimentación. Esta medida consistirá en impedir, tras la aparición de fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

5 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1 INTRODUCCIÓN

El presente subanejo tiene como objeto la instalación de dispositivos que garanticen la protección contra posibles incendios en la industria.

La legislación empleada para la elaboración de este documento será el "Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

La actividad realizada en la industria será considerada con un nivel de riesgo intrínseco bajo de incendio, como indica en el Anejo 8.

Al tratarse de un edificio de riesgo intrínseco bajo de incendio y con una superficie de 443,2 m² se considerará un único sector de incendios.

Los materiales empleados como revestimiento o acabado superficial en suelos, paredes y techos, y los materiales empleados en paredes y cerramientos serán, como mínimo, de clase M2, es decir, de inflamabilidad moderada. Los cables eléctricos serán de clase M1, o sea combustible no inflamable.

Las exigencias del comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe mantener aquellas de las condiciones siguientes que le sean aplicables:

- a) Estabilidad o capacidad portante.
- b) Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta.
- c) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- d) Resistencia térmica suficiente para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores a las que se establecen en la correspondiente norma UNE.

Por las características de la industria bastará una resistencia al fuego RF-30 para los cerramientos del edificio.

5.2 EVACUACIÓN DE LA INDUSTRIA

Para la evacuación se tendrá en cuenta el número de personas que trabajan en la industria. El número de trabajadores en la industria serán 3.

Las salidas y vías de evacuación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Desde cualquier origen de evacuación de los recintos que integran el edificio se dispone de una salida que comunica directamente con un espacio exterior

seguro, siendo el recorrido total hasta alcanzar una salida del edificio inferior a los 24 m.

- La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.
- Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos.
- Las puertas de salida de los edificios y todas de las puertas de los recintos en que se divide el edificio serán abatibles, con eje de giro vertical, fácilmente operables y abrirán en el sentido de la evacuación.

- Señalización de:

- Las salidas de emergencia.
- La dirección de los recorridos de evacuación que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.
- Los medios de protección contra incendios de utilización manual mediante placas identificativas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal. Se emplearán señales autoluminiscentes y que cumplan las características establecidas en la normativa.

5.3 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

5.3.1 EXTINTORES

Dadas las características de la industria y sus dimensiones, no será necesaria la instalación de:

- Detección automática de humos
- Sistemas manuales de alarma de incendio
- Sistemas de comunicación de alarma
- Bocas de incendio equipadas
- Columnas de hidrantes exteriores

Según la normativa, en todo edificio, se localizarán extintores y su emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles.

Se instalarán extintores en los siguientes puntos:

- 1 en el laboratorio
- 1 en la sala de recepción
- 3 en la sala de proceso productivo
- 2 en los pasillos
- 1 en la tienda
- 1 en la sala de producto terminado
- 1 en la sala de expedición

Un total de 10 extintores manuales de polvo polivalente ABC antibrasa de 9 kg.

Se colocará a una altura inferior a 1,70 m respecto al pavimento fijados a perfiles o cerramientos.

Constarán de:

- Recipiente que contiene el agente extintor
- Boquilla de descarga, conectada a un tubo sifón, para garantizar la salida del agente extintor
- Válvula, situada entre el tubo sifón y la boquilla de apertura o cierre a voluntad

Se indicará en una placa: tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga.

5.3.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como de los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintor portátil).

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija y estará provista de fuente propia de energía. Entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación

Se instalará alumbrado de emergencia en los siguientes puntos:

- 1 en la entrada/salida del vestuario masculino

- 1 en la entrada/salida del vestuario femenino
- 1 en la entrada/salida del aseo femenino
- 1 en la entrada/salida del aseo masculino
- 1 en la entrada/salida de la oficina
- 1 en la entrada/salida del laboratorio
- 1 en la entrada/salida de la sala de recepción
- 4 en los pasillos
- 5 en la sala de proceso productivo
- 2 en: sala de desinfección, limpieza, almacén de materias auxiliares, almacén general, sala producto terminado y expedición.
- 3 en la tienda

En el plano 18 (instalación de protección contra incendios) del DOCUMENTO 3 del proyecto se reflejarán los extintores, alumbrado de emergencia, salida, sentido de evacuación de la nave y salidas.

5.4 NORMAS PREVENTIVAS

Se establecerá como norma la prohibición de fumar, que será señalada de forma visible en todas las zonas y accesos a la misma.

- Se llevará a cabo un mantenimiento adecuado y la revisión periódica del equipo electrónico, mecánico e instalación contra incendios.
- Todo el personal estará adiestrado para el correcto uso de los extintores portátiles.

MEMORIA

Anejo 7: Programación para la ejecución de obra

ÍNDICE ANEJO 7:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA	1
3	IDENTIFICACIÓN DE TIEMPOS Y ASIGNACIÓN DE TAREAS	2
4	ACTIVIDADES PRECEDENTES	3
5	DIAGRAMA DE GANTT	4
5.1	CONCLUSIONES.....	6
6	DIAGRAMA PERT	6

1 INTRODUCCIÓN

Con el presente anejo se pretende realizar la identificación y organización de las distintas actividades que componen el presente proyecto.

Cada actividad realizada conlleva un tiempo de realización, pudiendo ser llevado a cabo simultáneamente con otra o varias actividades. Para el adecuado desarrollo del proyecto, todas las planificaciones se han de ajustar al cumplimiento de sus fases, tanto en el tiempo como en el espacio, por medio de un programa de tareas.

Se pretende buscar una organización adecuada, que proporcione unos tiempos óptimos de las actividades que deben llevarse a cabo para la ejecución del proyecto.

De este modo, la planificación del proyecto se puede resumir en 3 aspectos:

- Identificación de tareas
- Asignación de tiempos y recursos requeridos en cada una de las tareas
- Planteamiento del orden en el que se ejecutaran las diferentes tareas

Las herramientas empleadas en la programación son el diagrama Gantt y el grafo PERT, las cuales se desarrollan a través del soporte informático "Project Libre".

2 PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El criterio adoptado para la programación de la obra ha sido el de asignar la "duración normal de una tarea" que es aquella que minimiza su coste.

Es cierto que, en ocasiones, una programación basada en la duración normal puede prolongar excesivamente el trabajo, incrementando la repercusión de los gastos generales de la empresa en la obra. Del mismo modo, es probable exceder el plazo contractual si se programa exclusivamente con duraciones normales. En ambos casos, el jefe de obra tiene la posibilidad de reducir la duración de algunas o todas las actividades para disminuir el plazo total.

A lo largo de la ejecución de la obra la duración de una actividad podrá reducirse, normalmente añadiendo recursos adicionales que, desafortunadamente, incrementan el coste.

Existe la posibilidad de modificar los recursos asignados a cada tarea para ajustarse a las condiciones más convenientes, según las contingencias que se presenten durante la ejecución de la obra. Estos cambios producen una aceleración o desaceleración en la realización de ciertas actividades con el consiguiente aumento o disminución del coste directo.

3 IDENTIFICACIÓN DE TIEMPOS Y ASIGNACIÓN DE TAREAS

Las actividades a desarrollar se definen según las unidades de obra requeridas:

ACTIVIDAD	DURACIÓN
Obtención de licencias, autorizaciones y permisos	50 días
Acondicionamiento del terreno	7 días
Retirada de capa vegetal	1 día
Excavación de zanjas conducciones	1 día
Excavación zanjas cimentación	1 día
Enterrado de conducciones	1 día
Instalaciones de conducciones	3 días
Saneamiento	1 día
Toma de tierra	3 días
Fontanería	2 días
Cimentación y solera	40 días
Cimentación	37 días
Solera	3 días
Estructura	9 días
Cubierta	6 días
Cerramientos	10 días
Carpintería exterior	5 días
Particiones	3 días
Carpintería interior	2 días
Instalaciones	18 días
Saneamiento	3 días
Fontanería	4 días
Electricidad e iluminación	6 días
Calefacción	3 días
Protección contra incendios	1 día

Cámara frigorífica	3 días
Pinturas y acabados	3 días
Instalación de máquinas y equipos	5 días
Limpieza y remates	4 días
Exteriores	3 días
Verificación de la obra	10 días
Recepción definitiva	1 día

4 ACTIVIDADES PRECEDENTES

IDENTIFICADOR ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRECEDENTES
1	Obtención de licencias, autorizaciones y permisos	-
2	Acondicionamiento del terreno	-
3	Retirada de capa vegetal	1
4	Explanación nivel terreno	3
5	Excavación de zanjas conducciones	4
6	Excavación zanjas cimentación	4
7	Enterrado de conducciones	9 - 10 - 11
8	Instalaciones de conducciones	-
9	Saneamiento	5
10	Toma de tierra	5
11	Fontanería	5
12	Cimentación y solera	-
13	Cimentación	6
14	Solera	16
15	Estructura	13
16	Cubierta	15
17	Cerramientos	14

18	Carpintería exterior	17
19	Particiones	17
20	Carpintería interior	19
21	Instalaciones	-
22	Saneamiento	19
23	Fontanería	19
24	Electricidad e iluminación	19
25	Calefacción	19
26	Protección contra incendios	19
27	Cámara frigorífica	19
28	Pinturas y acabados	21
29	Instalación de máquinas y equipos	28
30	Limpieza y remates	29
31	Exteriores	30
32	Verificación de la obra	31
33	Recepción definitiva	31 – 32

5 DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen todas las tareas y un eje horizontal con una barra de tiempo que muestra la duración de cada tarea. La posición de cada barra en la línea de tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de la misma mantiene una proporcionalidad con la representación gráfica.

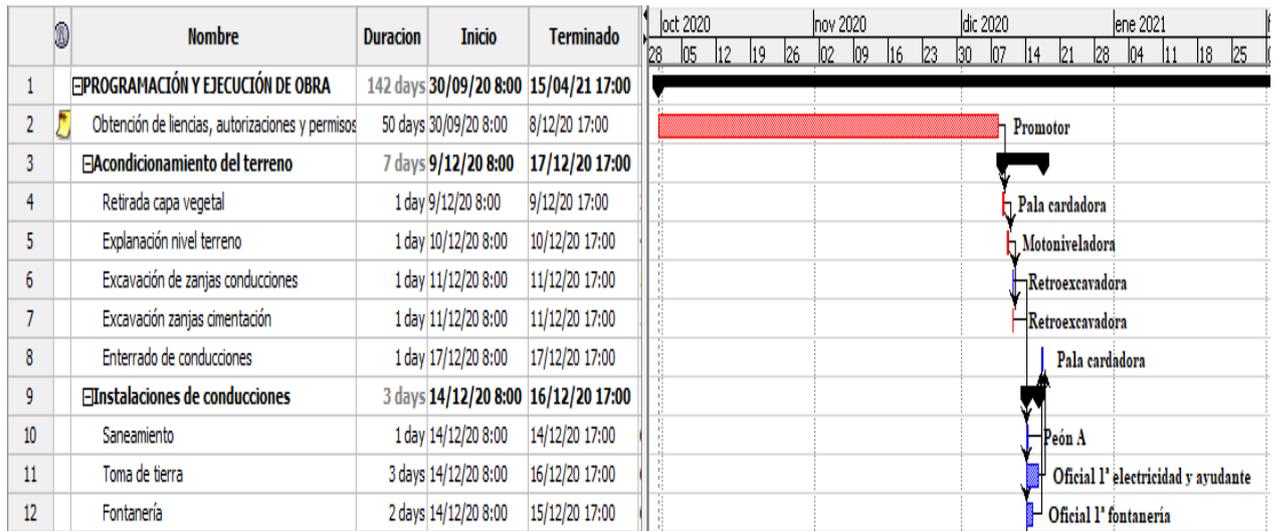


Imagen 1. Asignación de tareas y tiempos. Diagrama GANTT, parte I. "Project Libre".

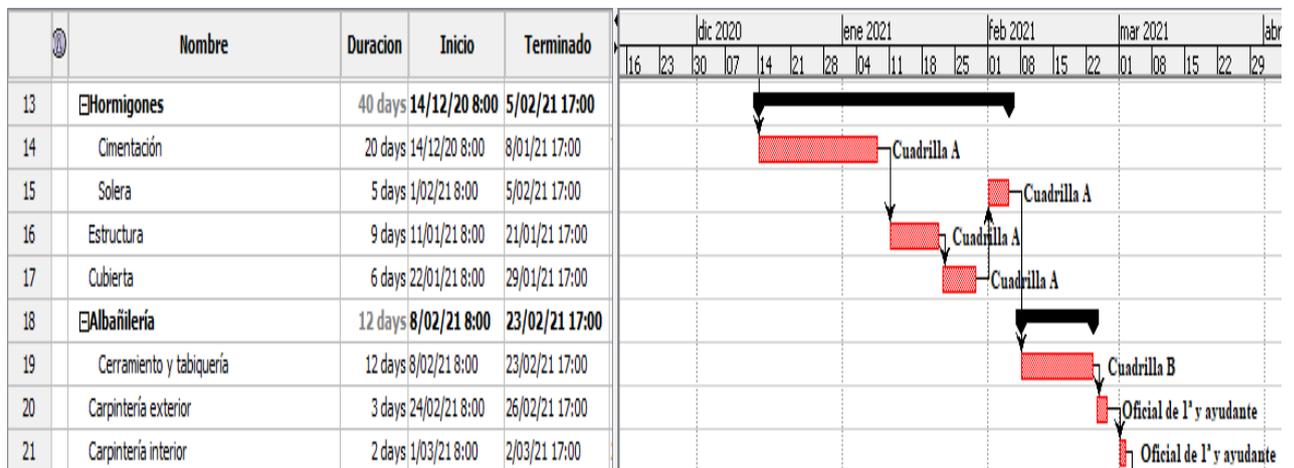


Imagen 2. Asignación de tareas y tiempos. Diagrama GANTT, parte II. "Project Libre".

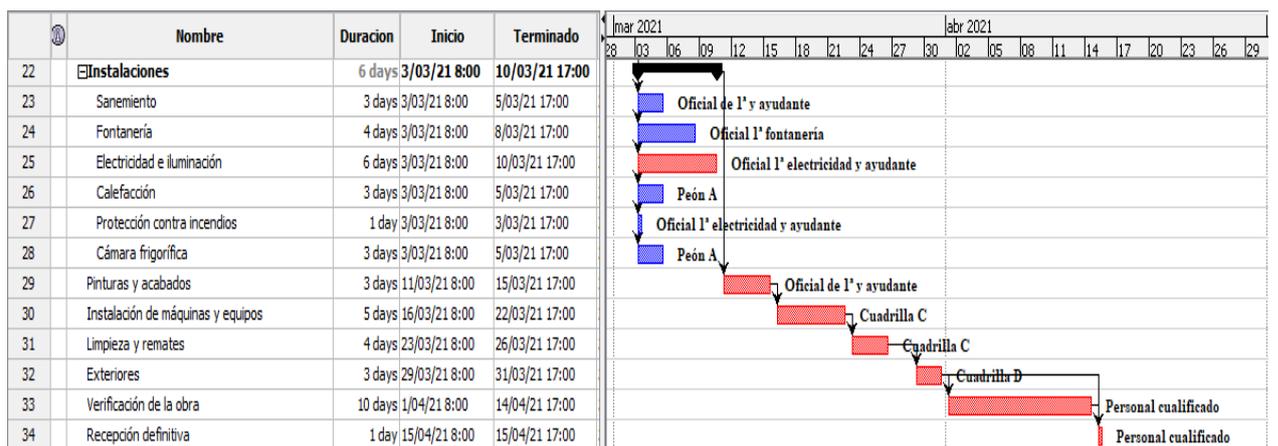


Imagen 3. Asignación de tareas y tiempos. Diagrama GANTT, parte III. "Project Libre".

5.1 CONCLUSIONES

La puesta en marcha de la industria abarca todo el conjunto de actividades que tendrán lugar desde la recepción de la obra hasta la verificación de la misma.

Según los datos obtenidos con los datos con el presente anejo dictaminamos lo siguiente:

- Comienzo del proyecto: se establecerá el 30 de septiembre de 2020.
- Fin del proyecto: previsto para el 15 de abril de 2021.

Atendiendo a esto, el tiempo de ejecución del proyecto es de, aproximadamente, 6 meses y 15 días.

En total 142 días laborales, sin contar sábados ni domingos.

6 DIAGRAMA PERT

El método PERT es una técnica de programación y control para definir, integrar e interrelacionar todas las actividades de un proyecto.

Este diagrama consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de ser efectuadas, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas.

La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y fin, mostradas en los diagramas, son:

- Fecha de inicio: 30/09/2020
- Fecha de fin: 15/04/2021
- Duración total del proyecto: 142 días

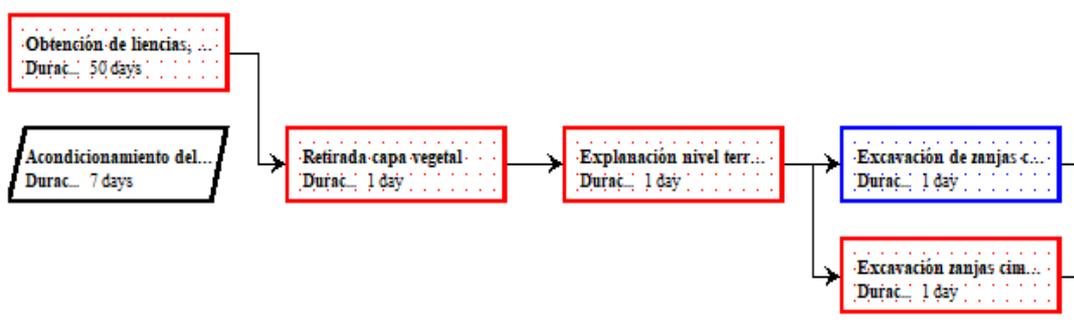


Imagen 4. Diagrama PERT, parte I. "Proyect Libre". Tareas 1-8.

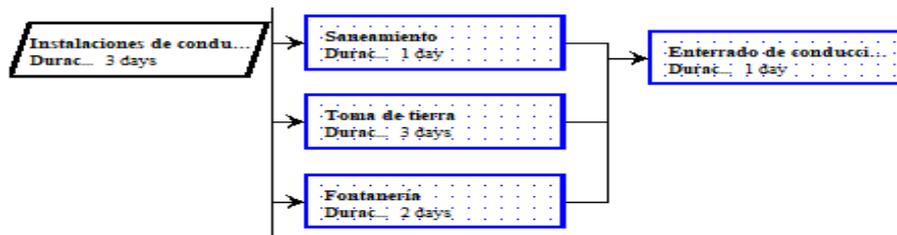


Imagen 5. Diagrama PERT, parte II. "Proyect Libre". Tareas 9-12.

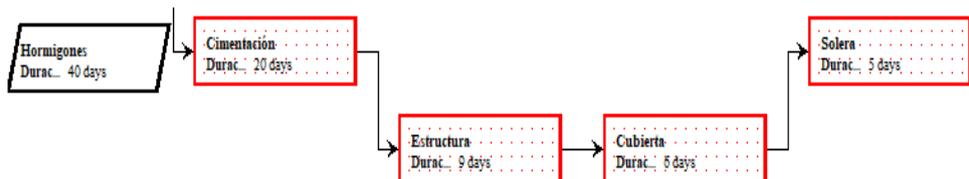


Imagen 6. Diagrama PERT, parte III. "Proyect Libre". Tareas 13-17.

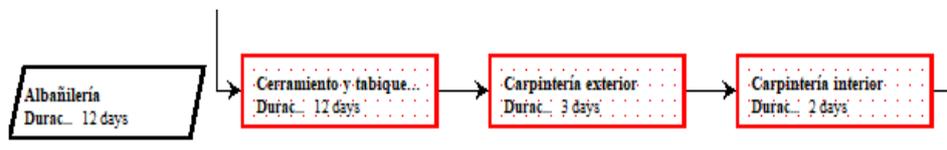


Imagen 7. Diagrama PERT, parte IV. "Proyect Libre". Tareas 18-21.

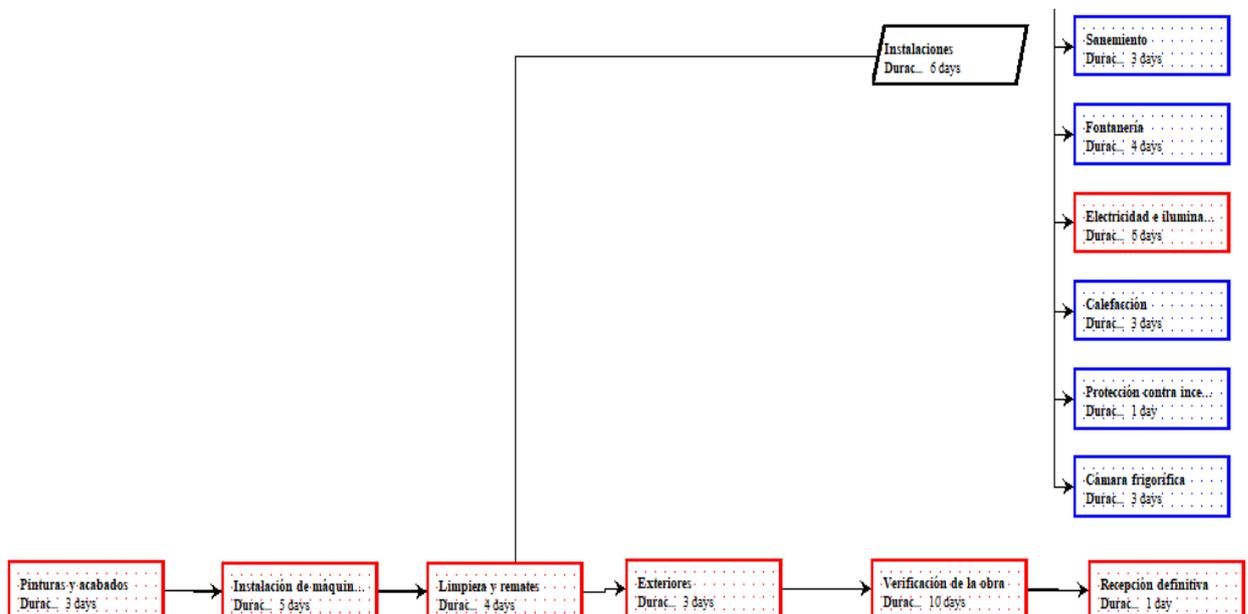


Imagen 8. Diagrama PERT, parte V. "Proyect Libre". Tareas 22-24

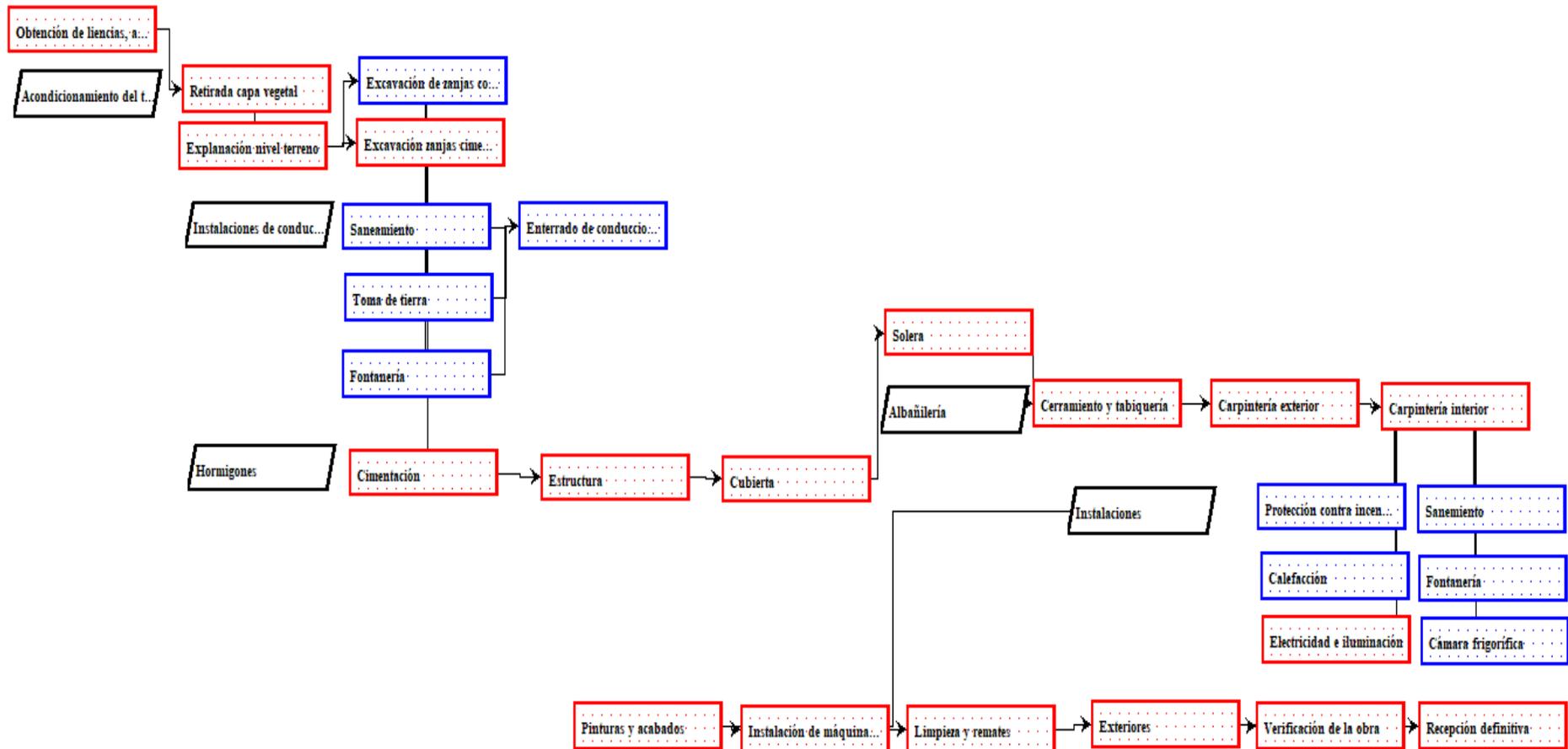


Imagen 9. Diagrama PERT, todas las tareas. 1-34.

MEMORIA

Anejo 8: Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO 8:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS.....	1
3	CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO	1
3.1	CARÁCTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN EN RELACIÓN A SU ENTORNO	2
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO POR SU NIVEL INTRÍNSECO.....	2
3.2.1	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Q_s)	3
3.3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.	4
3.3.1	SECTORIZACIÓN	4
3.3.2	MATERIALES.....	4
3.3.3	ESTABILIDAD AL FUEGO	5
3.3.4	RESISTENCIA AL FUEGO.....	5
3.3.5	EVACUACIÓN.....	6
3.3.6	VENTILACIÓN.....	6
3.3.7	SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN.....	7
3.4	REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	7
3.4.1	SISTEMAS MANUALES DE ALARMA	7
3.4.2	SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN	7
3.4.3	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	7
3.4.4	SISTEMAS DE EXTINTORES DE INCENDIOS	7
3.4.5	SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.....	8
3.4.6	SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	8
3.4.7	SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	8
4	CONCLUSIONES	8

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir los requisitos que debe reunir y las condiciones que se deben cumplir en la industria para garantizar la seguridad en caso de posibles incendios.

De la misma manera, se pretende evitar la generación de incendios o, en caso de producirse uno, dar con la respuesta adecuada limitando la propagación y agilizando su extinción. De este modo se minimizarán o evitarán posibles daños y/o pérdidas que pudieran afectar a personas y/o bienes.

La normativa a emplear para la redacción del anejo será el RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el "Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Todas las actividades que se deberán llevar a cabo para prevenir incendios tendrán como finalidad la limitación del riesgo a producir desastres, al igual que circunstancias que puedan desencadenarlos.

En el caso de producirse un incendio, las actividades de respuesta que se lleven a cabo deberán tener como fin la lucha contra el incendio, tratando de extinguirlo lo más rápidamente posible, minimizando de este modo los daños y/o pérdidas que pueda generar.

2 OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen al redactar el presente anejo son:

- Cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes para la aprobación previa del mismo por parte de los organismos competentes.
- Reflejar las condiciones generales de la instalación y en especial relativas a los riesgos de incendio como consecuencia del desarrollo de la actividad industrial proyectada.
- Describir las características de la actividad, posibles repercusiones en el entorno y las medidas correctoras que deberán aplicarse para evitar cualquier interferencia en el emplazamiento de la actividad.

3 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Según el anexo I del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se define "emplazamiento" como al conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en su artículo, 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.

Las condiciones y requisitos necesarios estarán definidos por la configuración del establecimiento y su ubicación en relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN EN RELACIÓN A SU ENTORNO

La industria se sitúa dentro de los establecimientos industriales de tipo C, ya que ocupa un edificio que está a más 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.

Debido a las características de la industria, la nave se configura como un único sector de incendio, el cual evitará la propagación del incendio debido a que se trata de un espacio cerrado con elementos resistentes al fuego.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO POR SU NIVEL INTRÍNSECO

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará mediante el siguiente cálculo, que determina su densidad de carga de fuego, estando ésta ponderada y corregida. Esta fórmula se utiliza para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\text{MJ/m}^2 \right) \text{ o } \left(\text{Mcal/m}^2 \right)$$

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 se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

- 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.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

3.2.1 DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO (Q_s)

La densidad de carga (Q_s) se calcula mediante la fórmula anterior.

Según el Anexo I del Reglamento de protección contra incendios para naves industriales, los valores de los coeficientes C, R y q se eligen mediante las tablas 1.1, 1.2 y 1.4.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tabla 1. Riesgo de peligrosidad de los combustibles (1.1 Anexo I)

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	
Agua oxigenada	Especial	Especial	Especial			
Alambre metálico aislado	300	72	1,0	1.000	240	2,0
Alambre metálico no aislado	80	19	1,0			
Alfarería	200	48	1,0			
Algodón en rama, guata	300	72	1,5	1.100	264	2,0
Algodón, almacén de				1.300	313	2,0
Alimentación, embalaje	800	192	1,5	800	192	1,5
Alimentación, expedición	1.000	240	2,0			
Alimentación, materias primas				3.400	817	2,0
Alimentación, platos precocinados	200	48	1,0			
Almacenes de talleres, etc.	1.200	288	2,0			
Almidón	2.000	481	2,0			
Alquitrán				3.400	817	2,0

Tabla 2. Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a . (1.2 Anexo I)

La densidad de carga de fuego, considerando una superficie de 414 m², será la siguiente:

$$Q_s = ((350 \times 414 \times 1,3) \times 1,5) / 414 = 682,5 \text{ MJ/m}^2$$

$$q_{si} = 350 \text{ MJ/m}^2$$

$$C_i = 1,3$$

$$R_a = 1,5$$

$$S = A = 414 \text{ m}^2$$

$$Q_s \leq 850 \text{ MJ/m}^2$$

Por tanto, el nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios corresponde a BAJO 2, según la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad de incendios en establecimientos industriales, expuesta a continuación:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 3. Nivel de riesgo intrínseco según la densidad de carga de fuego. (MJ/m²). (1.3. Anexo I)

3.3 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

3.3.1 SECTORIZACIÓN

La máxima superficie construida se indicará en la Tabla 2.1. Máxima superficie construida admisible en cada sector de incendio, del anexo II de la normativa. Para industrias de tipo C, con un riesgo intrínseco BAJO 2, la superficie máxima construida admisible será de 6000m². La industria cumple con el requisito establecido ya que tiene una superficie de 443,2 m² y está por debajo del límite exigido.

3.3.2 MATERIALES

3.3.2.1 MATERIALES DE REVESTIMIENTO

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- Exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.3.2.2 MATERIALES INCUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento en su conjunto, serán como mínimo, El 30 (RF-30).

Los materiales que constituyan una capa contenida en una pared o cerramiento en sectores industriales clasificados como de riesgo intrínseco bajo y ubicados en edificios de tipo C, podrán ser de la clasificación D-s3do o más favorable.

3.3.2.3 OTROS PRODUCTOS

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.3.3 ESTABILIDAD AL FUEGO

La estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes se define por el tiempo en minutos durante el que los elementos deben de mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

En industrias con nivel intrínseco medio del Tipo C con planta sobre rasante, la estabilidad del fuego es EF-30.

3.3.4 RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramientos se define por los tiempos durante los que los elemento deben 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:

- Estabilidad mecánica
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto a otros, no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

3.3.5 EVACUACIÓN

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación (P):

$$P = 1,10 * p, \text{ cuando } p < 100$$

p → número de trabajadores del sector de incendio, siendo en este caso 3. De este modo:

$$P = 1,10 * 3 = 3,30$$

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C, con un riesgo intrínseco BAJO 1, deberá tener una distancia de evacuación inferior a 50 m, exigida para edificios con riesgo BAJO, con dos salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas.

En cuanto a las puertas, éstas tendrán una anchura de 1 m. La anchura mínima exigida será:

$$A \geq P / 200 \text{ y/o } A \geq 0,80$$

$$P = 3 \text{ personas}$$

De este modo:

$$1 \geq 3/200$$

$$A \geq 0,80 \text{ (CUMPLE)}$$

3.3.6 VENTILACIÓN

Para la ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión que se producen no son necesarias instalaciones específicas de ventilación y eliminación de humos ya que se trata de un establecimiento con riesgo intrínseco BAJO 2.

3.3.7 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Deberán disponerse las correspondientes señales de dirección en los recorridos de evacuación a lo largo de la industria objeto del proyecto.

Se señalarán los medios de protección de utilización manual, tales como extintores, mangueras, etc

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, de modo que en caso de incendio se realice lo más accesible posible. Serán colocados junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la fábrica y de los sistemas de protección contra incendios.

3.4 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.4.1 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA

Se exige la instalación de sistemas manuales de alarma cuando ya que no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección.

3.4.2 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN

No se exige la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios en edificios de tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO y cuya superficie total construida es menor de 3000m².

3.4.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No se precisa la instalación de sistemas de comunicación de alarma ya que la suma de la superficie construida del sector de incendio es menor de 10.000m².

3.4.4 SISTEMAS DE EXTINTORES DE INCENDIOS

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. Deberán situarse, de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse un incendio. A su vez, la distancia máxima entre cualquier punto hasta un extintor no debe ser superior de 15 m.

Al tratarse de un edificio de tipo C, con un grado de riesgo intrínseco BAJO, los extintores utilizados serán de polvo polivalente ABC de eficacia mínima 21A y con 9kg de carga, excepto los extintores de CO₂ que se colocarán junto a los cuadros eléctricos. Así, el área máxima protegida del sector de incendio será de 600m².

3.4.5 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

Debido a la superficie total que tiene la industria, no se requiere de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

En cuanto a los hidrantes exteriores, no es necesaria su colocación, ya que se trata de un edificio de tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO y cuya superficie total construida es menor de 1000m².

3.4.6 SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

No se exige la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua en edificios de tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO y cuya superficie total construida es menor de 3500m².

3.4.7 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se requiere instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación ya que el sector de incendio está situado en planta bajo rasante.

Además, la instalación deberá cumplir una serie de requisitos:

- 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.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco en los puntos en los que estén situados los equipos de la instalación contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado.
- 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.

4 CONCLUSIONES

La seguridad contra los incendios en una planta industrial es requisito indispensable para proteger la vida de las personas contra posibles fuegos que puedan suceder en la industria, reduciendo así los riesgos de pánico y facilitando la evacuación interior.

Para ello, se debe respetar las normas descritas en la legislación vigente, en lo que respecta a la construcción del edificio, dependiendo del objetivo que va a desempeñar, clasificando a los edificios en función del tamaño y accesibilidad.

Se debe diseñar la industria con todos los elementos, equipos e instalaciones contra incendios que detalla en la normativa, evitando de esta manera posibles daños de las instalaciones y componentes, reduciendo las pérdidas, facilitando las operaciones de rescate y de extinción.

MEMORIA

Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ANEJO 9:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PERTURBACIONES POR RUIDO	1
3	AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES.....	2
3.1	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	3
3.1.1	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES	3
3.1.2	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORIZONTALES – INCLINADOS.....	3
4	CONCLUSIONES	3

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de la protección frente al ruido, que consistirá en la limitación, en condiciones normales de utilización, del riesgo de molestias o enfermedades que el ruido causa dentro de los edificios a los usuarios.

Este riesgo vendrá dado por las características del proyecto, construcción, mantenimiento y uso, según el artículo 14 de la parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE).

La normativa que se aplicará para este fin se establecerá en el Documento Básico de Protección frente al Ruido (DB – HR) y en la Ley 5/2009 del 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

Con el fin de evitar los problemas que derivarán del ruido creado en las instalaciones, se proyecta, mantiene y utilizan de tal manera que los elementos constructivos posean características acústicas adecuadas y permisibles, para reducir la transmisión del ruido aéreo, ruido de impacto y de las vibraciones que puedan ocasionarse en el lugar.

Para satisfacer el objetivo perseguido, se realizará un estudio de los elementos causantes del mayor impacto acústico, persiguiendo reducir sus niveles en la medida de lo posible. También se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que los aislamientos empleados son adecuados en relación al nivel máximo de ruido producido por las diferentes máquinas y actividades realizadas en la misma.

Con todo ello se conseguirá reducir la transmisión de ruido aéreo, su impacto y las vibraciones generadas de las actividades de la industria.

2 PERTURBACIONES POR RUIDO

No deberán traspasarse los niveles de ruido máximo para zonas industriales permitidos por la normativa vigente.

Las mediciones deberán realizarse con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90, aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos.

La medición deberá realizarse en el lugar donde el nivel sea más elevado y las molestias sean más acusadas.

El Documento expuesto en el primer apartado de este estudio, Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica los parámetros y sistemas de verificación que deben cumplirse para asegurar el correcto cumplimiento de las condiciones básicas y de los niveles mínimos.

Nivel máximo en dBa según el tipo de zona	Día	Noche
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales de almacenes	70	55

Tabla 1. Niveles máximos según el tipo de zona. (dBa)

En el caso de la edificación proyectada en el presente proyecto para "zonas industriales de almacenes", supuesto d) según la tabla 1.

Se entiende por "día" al periodo comprendido entre las 8:00 a.m - 22:00 p.m y las restantes horas serán catalogadas como "noche", excepto para las zonas de equipamiento sanitario.

El nivel máximo que podrá alcanzarse en la industria es de 70 decibelios (dBa).

Las tomas de medidas se llevarán a cabo bajo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán, al menos, a 1,20 metros de distancia del suelo y paredes y/o a 1,50 metros de las ventanas o, en todo caso, en el centro del local, con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior y con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3 AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES

El presente proyecto cumple con la normativa vigente expuesta en este documento y no superará los límites máximos permitidos.

Se dispondrá del aislamiento necesario para evitar las transmisiones, tanto al exterior como a otras dependencias, del exceso de ondas sonoras que se originen en la industria.

Se asegurará que tanto las instalaciones como los equipos cumplan con las exigencias relativas a la transmisión de ruido y vibraciones señaladas en las reglamentaciones pertinentes.

Además, tanto las instalaciones como cualquier servicio serán instaladas con las correspondientes precauciones de ubicación y aislamiento, garantizando que los niveles de emisión no superen a los límites máximos autorizados.

3.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La industria se edificará teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de modo que se insonorizarán todos los elementos posibles con el material pertinente en cada caso.

A continuación, se exponen los valores de aislamiento de elementos constructivos verticales, de aislamiento global al ruido área de la fachada, los valores de aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto de los elementos constructivos horizontales y horizontales – inclinados:

3.1.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES

3.1.1.1 *PARTICIONES INTERIORES*

En las dependencias de los vestuarios, oficinas y laboratorio se proyecta una tabiquería de ladrillo hueco doble que proporcionará un aislamiento a ruido aéreo R de 35 dBA.

3.1.1.2 *FACHADAS*

El cerramiento del edificio consistirá en bloques de termoarcilla de 20 centímetros con una capa de mortero monocapa. El aislamiento a ruido aéreo proporcionado por los bloques es superior a 50 dBA.

3.1.2 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORIZONTALES - INCLINADOS

La cubierta de la nave se realizará con panel de chapa de acero, en perfil comercial, prelacada en el exterior, y galvanizada en el interior, el cual proporciona un aislamiento a ruido aéreo R de 50 dBA.

4 CONCLUSIONES

Los materiales se escogerán con el fin de ofrecer el aislamiento adecuado de acuerdo a la normativa vigente y con ello, fomentará la calidad de vida de las personas que trabajaren en la industria.

Los aislantes empleados ofrecerán un aislamiento óptimo para tal fin y unido a un espesor considerable se darán las características aislantes deseadas.

MEMORIA

Anejo 10: Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO 10:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	EXIGENCIA BÁSICA HE-1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA 1	
2.1	CARÁCTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA.....	2
2.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
3	EXIGENCIA BÁSICA HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	2
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA.....	2
3.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
4	EXIGENCIA BÁSICA HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO	3
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA.....	3
4.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
5	EXIGENCIA HE-4: APORTACIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	3
5.1	CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA.....	3
5.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
6	EXIGENCIA BÁSICA HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	4
6.1	CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA.....	4
6.2	AMBITO DE APLICACIÓN.....	4
7	CONCLUSIONES	4

1 INTRODUCCIÓN

La elaboración de este anejo tiene como objetivo el análisis de la eficiencia energética que presentará la construcción y puesta en marcha del presente proyecto.

El Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE) tiene por objeto establecer las reglas y los procedimientos necesarios para el correcto cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía.

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE – 1 a HE – 5.

La correcta aplicación de cada una de las secciones supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente.

Tanto en objetivo que persigue como las exigencias básicas mínimas se establecen en el artículo 15 de la parte I del CTE:

- Conseguir realizar un uso racional de la energía empleada en la utilización y puesta en marcha de la planta industrial, reduciendo de este modo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo, así mismo, que una parte de dicho consumo proceda de alguna fuente de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Los edificios deben proyectarse, construirse, utilizarse y mantenerse de forma que se cumpla con las exigencias básicas establecidas en los apartados siguientes.
- El Documento Básico "DB – HE Ahorro de Energía" especifica parámetros, objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento garantiza la correcta obtención de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico establecido para ahorro de energía.

La industria alimentaria es una de las ramas de actividad con mayores cifras de consumos energéticos, dentro de ella el sector de productos lácteos ecológicos.

Las plantas de procesamiento de la lácteos y derivados requieren de energía para su correcto funcionamiento mediante el uso de energía eléctrica en sus equipos y maquinaria, además de energía térmica para generar agua caliente.

Los principales procesos consumidores de energía son la estandarización, pasteurización, la homogeneización y la generación de vapor en los procesos.

2 EXIGENCIA BÁSICA HE-1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

2.1 CARÁCTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

2.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o partes de los mismos, no residenciales, por lo que la industria artesanal de productos lácteos ecológicos estará exenta de aplicar dicha exigencia al considerarse una nave agroindustrial.

3 EXIGENCIA BÁSICA HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), el cual tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

3.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El reglamento se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere.

Para garantizar el bienestar térmico, se han colocado radiadores eléctricos en la zona de los vestuarios y baños.

En la oficina y laboratorio se colocan un climatizador evaporativo de 150 W, que dotarán a las salas de las condiciones térmicas adecuadas tanto en invierno como en verano.

4 EXIGENCIA BÁSICA HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuada a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

4.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o partes de los mismos, no residenciales, por lo que la industria artesanal de productos lácteos ecológicos estará exenta de aplicar dicha exigencia al considerarse una nave agroindustrial.

5 EXIGENCIA HE-4: APORTACIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

5.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de esta sección incluye 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/d.

Según la tabla 3.1 de la sección HE4 del DB HE Ahorro de energía, la demanda de referencia a 60°C de ACS de una fábrica es de 15 l/día por persona.

La industria cuenta con 3 operarios, por lo que la demanda total será de 45 l/día y por ello, queda exenta de aplicar dicha exigencia.

6 EXIGENCIA BÁSICA HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EXIGENCIA

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

6.2 AMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de esta sección incluye edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados cuando se superen los 10.000 m² de superficie construida, según la tabla 1.1. Ámbito de aplicación de la HE-5.

La industria objeto de estudio tiene una superficie construida de 414 m² por lo que no será necesaria la instalación de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

7 CONCLUSIONES

El objetivo principal de toda actividad empresarial es conseguir un beneficio económico que justifique la puesta en marcha del proyecto.

Para ello es necesario valorar y tener en cuenta cual van a ser las variables y actuar sobre ellas, minimizando en la medida de lo posible el consumo energético, incrementando la rentabilidad, una mejora y eficiencia en la gestión y conseguir el mínimo impacto medioambiental.

MEMORIA

Anejo 11: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE ANEJO 11:

1INTRODUCCIÓN	1
2AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1
2.1PRODUCTOR.....	1
2.2POSEEDOR.....	2
2.3GESTOR.....	2
3LEGISLACIÓN APLICABLE	3
4IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	3
4.1ORIGEN.....	3
4.2COMPOSICIÓN	4
4.3DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	4
5ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS	6
6MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.....	7
7OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	8
8MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	9
9PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA	11
10VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	11
10.1CARÁCTER GENERAL	11
10.2CARÁCTER PARTICULAR.....	12
10.3COSTE PREVISTO.....	13
11CONCLUSIONES.....	14

1 INTRODUCCIÓN

Con el presente anejo se pretende regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

Se realizará una estimación de los residuos que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra a realizar y deberá servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor.

Para ello desarrollará y complementará las previsiones obtenidas en este documento en función de los proveedores concretos y el propio sistema de ejecución de la obra.

Será obligatorio incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Identificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición, expresada en toneladas (t) y metros cúbicos (m³).
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Planos de las instalaciones destinadas al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2 AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos serán el productor (promotor), el poseedor (constructor) y el gestor.

Cada agente cumplirá sus propias obligaciones expuestas a continuación:

2.1 PRODUCTOR

El productor será el promotor, persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra y estará obligado a obtener la documentación que acredite que los residuos generados en la construcción están siendo gestionados correctamente.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la Comunidad Autónoma correspondiente, en nuestro caso Castilla y León.

2.2 POSEEDOR

El contratista es el poseedor de los residuos, persona física o jurídica que tendrá en su poder los residuos de construcción y demolición.

Estará obligado a presentar a la propiedad de la obra un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que reflejarán las obligaciones que intervienen en relación a los residuos.

Este plan se aprobará por la Dirección Facultativa y será aceptada por la propiedad, pasando a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos tendrá como mínimo:

- Previsión de la cantidad de residuos que generará la obra, señalando cuales son los peligrosos y/o no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas.
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos.
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

2.3 GESTOR

Persona de entidad pública o privada que realizará cualquiera de las operaciones que formarán parte de la gestión de los residuos: recogida, transporte, valorización, eliminación y la vigilancia las mismas.

Deberá de cumplir las siguientes obligaciones, según la legislación correspondiente:

- Llevará un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en t o m³, el tipo de residuos y el método de gestión aplicado.
- Pondrá a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro.
- Extenderá al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán, separarán y almacenarán adecuadamente.

El gestor de residuos deberá de estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos en Comunidad Autónoma correspondiente, en nuestro caso en Castilla y León.

3 LEGISLACIÓN APLICABLE

La normativa expuesta a continuación resultará de obligado cumplimiento para los distintos agentes implicados y mencionados en el punto anterior:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por la que se regula la producción y gestión de construcción y demolición.
- Orden MAM/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/08CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001 – 2008, aprobado por acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1 ORIGEN

El 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, establece dos clasificaciones de los RCD en función de su origen:

4.1.1. RCD EN OBRA MAYOR

Incluye grandes obras de infraestructuras, actuaciones públicas y actos de edificación tales como parcelaciones urbanísticas, obras de nueva planta, modificación de estructura o aspecto exterior de las edificaciones existentes, demolición de construcciones u otras que impliquen un uso urbanístico.

4.1.2. RCD EN OBRA MENOR

Obra de construcción y/o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o servicio, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, ni cambios en partes estructurales de la construcción, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

4.2 COMPOSICIÓN

El 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, establece dos clasificaciones de los RCD en función de su composición:

- **RDC de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos**

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación. Estos materiales son tierras limpias procedentes de los excedentes de excavación de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

- **RCD de Nivel II: Escombros**

Se incluyen los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. Estos materiales, al proceder de obras de tipo mayor y menor, consistirán en una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, plástico, vidrio, yeso, metales, papel, etc.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos procedentes de la construcción y demolición se encuentran dentro del apartado 17 del anejo II de la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero; cada residuo se identifica con un código de seis cifras.

Los residuos generados serán los mostrados a continuación en las tablas 1, 2, 3 y 4, teniendo en cuenta que no se incluyen aquellos materiales que no superen 1 m³ de aporte.

- **RCD NIVEL I: Tierras y materiales pétreos**

TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS	
17 05 04	Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas

Tabla 1. RCD NIVEL I: Tierras y materiales pétreos.

- **RCD NIVEL II: RCD de naturaleza no pétreo**

NATURALEZA NO PÉTREA		
17 03 02	Asfalto	Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla
17 02 01	Madera	
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	
15 01 04	Envases metálicos	Metales, incluidas sus aleaciones
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 05	Hierro y acero	
20 01 01	Papel y cartón	
17 08 02	Yeso	Materiales de construcción a partir de yeso no contaminados con sustancias peligrosas

Tabla 2. RCD NIVEL II: de naturaleza no pétreo.

- RCD DE NATURALEZA PÉTREA

NATURALEZA PÉTREA		
01 04 08	Arena, grava y otros áridos	Residuos de gravas y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
17 01 01	Hormigón	
17 01 02	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	

Tabla 3. RCD de naturaleza pétreo.

- RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
20 02 01		Residuos biodegradables
23 03 01	Basuras	Mezcla de residuos municipales
	Otros	

Tabla 4. Residuos potencialmente peligrosos.

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN GENERADOS

Se toma como indicador significativo para el cálculo de la cantidad de RCD generado en obra nueva, el proporcionado por el Instituto Tecnológico de la Construcción de Cataluña (ITEC):

$$\text{Cobra nueva} = 0,120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

Se utilizan también parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por cada m² construido, con una densidad tipo que varía de 1,5 a 0,5t/m³.

Teniendo en cuenta los criterios establecidos, la estimación completa de residuos de la obra será la siguiente, expuesta en la tabla 5:

Estimación de residuos en obra nueva		
Superficie Construida Total (S)	443,2 m ²	-
Volumen de residuos (V)	53,18 m ³	C _{OBRA NUEVA} * S
Densidad tipo (d)	1,2 t/m ³	d = m/V
Toneladas de residuos (t)	63,82 t	m = d * V

Tabla 5. Estimación de residuos en obra nueva.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso (%)	Toneladas de cada tipo de RCD (t)	Densidad tipo (d) (1,5 y 0,5) t/m ²	Volumen tipo (V) m ³
NIVEL I: TIERRAS Y PÉTREOS				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	-	100	1,50	66,7
NIVEL II: NATURALEZA NO PÉTREA				
Asfalto	0,0510	2,58	1,30	2,0
Madera	0,0408	2,06	0,85	2,4
Vidrio	0,0051	0,26	1,50	0,2
Plástico	0,0152	0,77	0,75	1,0
Metales y sus aleaciones	0,0255	1,29	1,50	0,9
Papel y cartón	0,0317	1,6	0,83	1,9
Yeso	0,0042	0,21	1,20	0,2
NATURALEZA PÉTREA				
Arena, grava y otros áridos	0,0408	2,06	1,50	1,4
Hormigón	0,1225	6,19	1,50	4,1
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,5510	27,85	1,50	18,6
POTENCIALMENTE PELIGROSOS				
Basuras	0,0714	3,61	0,90	4,0
Potencialmente peligrosos y otros	0,0408	2,06	0,50	4,1
TOTAL ESTIMACIÓN		50,54 t		41,1 m³

Tabla 6. Separación teórica del peso por tipología de RCD.

6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Las medidas enfocadas a prevenir la producción de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en la obra deberán realizarse durante las fases de proyecto y ejecución.

Durante la fase de proyecto se analizan las diferentes opciones de composición, construcción y diseño, eligiendo aquellas que supongan una menor producción, expresada en volumen, de residuos en la fase de construcción y de explotación.

En la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra para asegurar una menor producción de residuos, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Las diferentes medidas para la prevención de los RCD en obra son:

- La excavación se realizará atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, ajustándose a las dimensiones específicas del proyecto.
- Los residuos peligrosos contenidos en los RCD serán separados en origen de aquellos no peligrosos.
- La producción de residuos de naturaleza pétreo se reducirá tanto como sea posible y se acodará con el proveedor la devolución de aquella cantidad de material que no sea utilizada.
- Se llevará a cabo la reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Los elementos metálicos se recibirán listos para su montaje sin necesidad de realizar ningún trabajo en ellos dentro de la obra y las cantidades de los mismos serán exactamente las necesarias, para evitar excedentes.
- Los materiales empleados deberán tener la mayor vida útil posible.

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril. La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos. La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Material según Orden MAM/304/2002	CÓDIGO LER	Peso (t)	TRATAMIENTO	DESTINO
RCD DE NIVEL I:				
TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS				
Tierras y piedras que no contengan sustancias peligrosas	17 05 04	100	Sin tratamiento específico	Vertedero
NIVEL II:				
NATURALEZA NO PÉTREEA				
Asfalto	17 03 02	2,58	Reciclado	Planta reciclaje RCD
Madera	17 02 01	2,06		
Vidrio	15 01 00	0,26		
Plástico	17 02 03	0,77		
Metales y sus aleaciones	15 01 00	1,29		
Papel y cartón	15 01 01	1,6		
Yeso	15 08 00	0,21		
NATURALEZA PÉTREEA				
Arena, grava y otros áridos	01 04 08	2,06	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
Hormigón	17 01 01	6,19	Reciclado/ Vertedero	
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 00	27,85	Reciclado	
POTENCIALMENTE PELIGROSOS				
Basuras	20 03 03	3,61	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Potencialmente peligrosos y otros	08 01 11	2,06	Reciclado/ Tratamiento	Gestor Autorizado RP

Tabla 7. Material según Orden MAM/304/2002 y sus especificaciones.

RCD: Residuos de Construcción y Demolición; **RNP:** Residuos No Peligrosos; **RP:** Residuos Peligrosos; **RSU:** Residuos Sólidos Urbanos

8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, indica que los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	TONELADAS DE RESIDUOS
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicas	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Tabla 8. Toneladas de residuos generados.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado

La separación "in situ" de los residuos está regulada por la normativa vigente, de modo que se establecen unos umbrales de obligatoriedad; la adecuación o no dentro de dichos umbrales, determinará las necesidades de separación dentro de la obra.

TIPO DE RESIDUO	UMBRAL SEGÚN NORMATIVA (t)	TOTAL RESIDUOS EN OBRA (t)	SEPARACIÓN "IN ISTU"
Hormigón	80	6,19	
Ladrillos, tejas, cerámicas	40	27,85	No obligatoria
Metales	2	1,29	
Madera	1	2,06	Obligatoria
Vidrio	1	0,26	No obligatoria
Plástico	0,5	0,77	
Papel y cartón	0,5	1,6	Obligatoria

Tabla 9. Separación obligatoria y no obligatoria de los residuos.

9 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

- Bajantes de escombros
- Acopios y/o contenedores de los distintos RDC
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Contenedores para residuos urbanos
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10.1 CARÁCTER GENERAL

Las 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:

- **Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, 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 la normativa y por la que se regule la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad Autónoma, en nuestro caso en Castilla y León.

- **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 a emplear, así como los puntos de vertido final, emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

- **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.

10.2 CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se indicarán aquellas que sean de aplicación a la obra):

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contadores 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.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- 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, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la Comunidad Autónoma competente. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- 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 contadores 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.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- 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 RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) serán 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.

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos (RP) que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

- 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 RO o RNP.

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.

- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

- 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.

- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas 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.

10.3 COSTE PREVISTO

COSTE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)			
	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)
RCD DE NIVEL I			
Tierras y materiales pétreos	66,7	3	200,1
TOTAL NIVEL I			201 €
RCD DE NIVEL II			
RCD de naturaleza no pétreo	8,6	3	25,8
RCD de naturaleza pétreo	24,1	1	24,1
RCD potencialmente peligrosos	8,1	2	16
TOTAL NIVEL II			100 €
TOTAL NIVEL I Y II:			301 €
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Alquileres, costes de gestión, etc			286,75 €
TOTAL GASTOS DE GESTIÓN:			286,75 €
TOTAL PRESUPUESTO DEL PLAN DE GESTIÓN RCD			587,75 €

Tabla 10. Coste tratamiento de residuos de construcción y demolición.

11 CONCLUSIONES

El sector de la construcción genera grandes cantidades de residuos.

Será necesaria una planificación para la adecuada gestión de los residuos para evitar depositarlos en vertederos de forma incontrolada.

Para ello, será importante la gestión de los distintos residuos, según su clasificación, e introduciendo medidas legales y económicas relativas a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de aquellos que resulten potencialmente peligrosos.

MEMORIA

Anejo 12: Plan de control de calidad de ejecución de obra

ÍNDICE ANEJO 12:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE OBRA	1
2.1	CONTROL DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN EN LA OBRA	2
2.1.1	CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.....	2
2.1.2	CONTROL DE EJECUCIÓN EN LA OBRA	2
2.1.3	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	2
3	DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE OBRA.....	2
3.1	DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.....	2
3.2	DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA	3
3.3	CERTIFICACO FINAL DE LA OBRA	4
3.4	TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS CON MARCADO CE	4
4	LISTADO DE PRUEBAS QUE SE DEBEN DEJAR EN CONSTANCIA.....	5
4.1	CIMENTACIÓN	5
4.2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	6
4.3	ESTRUCTURAS DE ACERO.....	8
4.4	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.....	9
4.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9
4.6	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	10
4.7	INSTALACÓN DE SANEAMIENTO	12
4.8	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	13

1 INTRODUCCIÓN

Con el presente anejo se pretende definir el plan de control de calidad de ejecución en la obra.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 7º del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se elaborará el plan de control de calidad.

El plan de control de calidad en la obra será revisado por el director de ejecución de la obra, el cual podrá realizar cualquier modificación cuando lo considere oportuno teniendo en cuenta las características del proyecto, las instrucciones del director de obra, lo estipulado en el pliego de condiciones, así como las normas y reglamentos vigentes. A todo ello, debemos incluir la obligación por parte del director de ejecución de la obra de garantizar también el cumplimiento de dicho plan.

Para comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas por parte de los materiales, será necesaria la realización de una serie de controles.

2 CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada

2.1 CONTROL DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN EN LA OBRA

2.1.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tendrá por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y control mediante ensayos.

2.1.2 CONTROL DE EJECUCIÓN EN LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.1.3 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, sea sobre el edificio en su conjunto, o sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas deberán realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y exigidas por la legislación aplicable.

3 DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE OBRA

3.1 DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 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.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá 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.

3.3 CERTIFICACION FINAL DE LA OBRA

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3.4 TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS CON MARCADO CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante deberá asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En el envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

El marcado CE deberá cumplir las siguientes características de trazabilidad:

- Número de identificación del organismo notificado.
- Nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- Dirección del fabricante.
- Nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.

- Número del certificado CE de conformidad.
- Número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas).
- Designación del producto y su uso previsto.
- Adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Deberán conservarse las proporciones, formato, tipo de letra o el color.

Este marcado será imprescindible para que el fabricante/importador informe a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la normativa vigente.

El Director de Ejecución de Obra verificará los productos que entran en la obra, para ver si cumplen con el marcado CE.

4 LISTADO DE PRUEBAS QUE SE DEBEN DEJAR EN CONSTANCIA

4.1 CIMENTACIÓN

A continuación, en la tabla 1. Cimentaciones, se expondrán las comprobaciones, medidas de calidad y verificación que deberán llevar se a cabo sobre las cimentaciones directas y acondicionamiento del terreno.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

CIMENTACIÓN			
	COMPROBACIONES	MEDIDAS DE CALIDAD	VERIFICACIÓN CONTROL (OK/NO OK)
CIMENTACIONES DIRECTAS	SOBRE EL TERRENO DE CIMENTACIÓN	Estudio Geotécnico	
		Nivel de apoyo de la cimentación	
		Nivel freático y las condiciones hidrológicas	
		Resistencia y humedad del terreno	
	SOBRE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	No defectos como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc	
		Los materiales se ajustan a los establecido en el proyecto	
		Resistencias indicadas en el proyecto	

	DURANTE LA EJECUCIÓN	Análisis de las aguas por indicios de acidez o salinidad
		Control geométrico de replanteos y niveles de cimentación
		Control de materias primas y dosificación de los hormigones
		Control de fabricación y transporte de hormigón armado
		Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de las armaduras
		Comprobación del proceso de vertido, compactación, curado y vibrado del hormigón
		Control ejecución de pilotes hormigonados in situ
FINALES	Cumplimiento de los condicionantes definido en el DB e instrucción EHE	
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	EXCAVACIÓN	Control de movimientos en la excavación
		Control del material de relleno y del grado de compacidad
	GESTIÓN DE AGUA	Control del nivel freático
		Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas
		MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO
ANCLAJES AL TERRENO	Control según norma UNE EN 1537: 2001	

Tabla 1. Listado de pruebas, comprobaciones y parámetros de calidad en cimentaciones.

4.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

A continuación, en la tabla 2. Hormigón Armado, se expondrán las comprobaciones, medidas de calidad y verificación que deberán llevar se a cabo sobre los materiales y la ejecución de los mismos.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente encargado en cada caso.

HORMIGÓN ARMADO		
COMPROBACIONES	PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE MATERIALES	Control de los componentes del hormigón según EHE	Cemento
	Control de recepción	Agua de amasado (Artículo 27)
	Certificado de garantías del fabricante	Áridos (Artículo 28)
		Otros componentes
	Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares	Resistencia (Artículo 84)
		Revisión de las hojas de suministro
		Consistencia (Artículo 83)
		Durabilidad (Artículo 85)
	Ensayos de control de hormigón	A nivel reducido
		Al 100%
		Control estadístico del hormigón
	Control de calidad del acero	Ensayos de información complementaria
		A nivel reducido en armaduras pasivas
		A nivel normal (activas y pasivas)
	Otros controles	Comprobación de soldabilidad en empalme por soldadura
Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras		
Vainas y accesorios para armaduras de pretensado		
Equipos de tesado		
CONTROL DE EJECUCIÓN	Niveles de control de ejecución (Artículo 95)	Productos de inyección
		A nivel reducido (una inspección por lote)
		A nivel normal (Control externo) (2 inspecciones)
	Fijación de tolerancias de ejecución (Artículo 96)	A nivel intenso (Sistema de calidad constructor) (3 inspecciones)
		Tesado armaduras activas
	Ensayos de información complementaria de la estructura	Ejecución de la inyección
		Pruebas de carga
Ensayos no destructivos		

Tabla 2. Listado de pruebas, comprobaciones y parámetros de calidad en Hormigón Armado.

4.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

A continuación, en la Tabla 3. Acero, se expondrán las comprobaciones, parámetros de calidad y verificaciones que deberán llevarse a cabo sobre el acero.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

ACERO			
	COMPROBACIONES	PARÁMETROS DE CALIDAD	DE VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Solución estructural aportada		
	Aceptación independiente del constructor	Documentación	
	Registros en fin de obra		
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	Certificado de calidad del material		
	Ensayos para materiales no avalados por el certificado de calidad	Documentación	
CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN		Memoria de fabricación	
		Documentación del taller	Planos de taller
			Plan de puntos de inspección
			Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
	Control de calidad de la fabricación		Cualificación personal
			Sistema de trazado adecuado
			Memoria de montaje
CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE	Documentación montaje (aprobada por la dirección facultativa)	Planos de montaje	
		Plan de puntos de inspección	
	Tolerancias de posicionamiento		

Control de calidad del montaje	Medios empleados
	Personal encargado

Tabla 3. Listado de comprobaciones, parámetros de calidad y verificación del acero.

4.4 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

CERRAMIENTOS Y PARTICIONES		
	COMPROBACIÓN	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Definición y justificación de la solución adoptada	
SUMINISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	Marcado CE	
CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	Ejecución acuerdo a las especificaciones	
	Encuentro entre cerramientos	
	Aislantes térmicos	
	Fijación cercos de carpintería	

Tabla 4. Listado de comprobaciones en cerramientos y particiones.

4.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

A continuación, en la Tabla 5. Instalación eléctrica, se expondrán las comprobaciones, parámetros de calidad y verificación que deberán llevarse a cabo durante la ejecución de la instalación eléctrica.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
	COMPROBACIÓN	PARÁMETRO DE CALIDAD	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de baja Tensión	Revisión documentación	
	Cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias		
SUMINISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	Marcado CE	Revisión material	

CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	Ejecución acuerdo a las especificaciones	
	Caja transformadora	Tabiquería, etc
	Trazado y montajes de líneas repartidoras	Sección del cable
		Montaje de bandejas y soportes
	Situación de puntos y mecanismos	
	Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada	
	Sujeción de cables y señalización de circuitos	
	Equipos de alumbrado	Características
	Montaje de mecanismos	Situación
		Fijación
		Nivelación
	Troncales y mecanismos de la red de voz y datos	
	Cuadros generales	Aspecto exterior
		Aspecto interior
		Dimensiones
		Características técnicas
	Etiquetado de circuitos	Identificación
		Señalización
	Conexionado	De circuito exterior a cuadro
		Resistencia de la red de tierra
Pruebas de funcionamiento	Disparos automáticos	
	Encendido alumbrado	
	Circuito de fuerza	
	Comprobación resto de circuito en instalación terminada	

Tabla 5. Listado de comprobaciones y parámetros de calidad en la instalación eléctrica.

4.6 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

A continuación, en la Tabla 6. Instalación de fontanería, se expondrán las comprobaciones, parámetros de calidad y verificación que deberán llevarse a cabo durante la ejecución de la instalación de fontanería.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
	COMPROBACIONES	PARÁMETRO DE CONTROL DE CALIDAD	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)	
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Control de calidad de la documentación del proyecto	Definición y justificación de la solución de fontanería aportada		
SUMINISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	Marcado CE	Revisión material		
CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto	Revisión visual		
	Punto de conexión con la red general y acometida			
	Instalación general interior	Características tuberías		
		Características válvulas		
	Protección y aislamiento de tuberías	Empotradas		
		Vistas		
	Pruebas de instalaciones	Resistencia mecánica y estanqueidad parcial. Presión (P) de prueba no varía en, al menos, 4 horas.		
		Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica global. P no varía en, al menos, 4 horas.		
	Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (ACS)	Caudal		
		Temperatura		
		Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento		
		Medición de temperaturas en la red		
	Identificación de aparatos sanitarios y grifería	Revisión visual		
	Colocación de aparatos sanitarios	Nivelación		
		Sujeción		
Funcionamiento aparatos sanitarios	Conexión			
	Grifería			
	Cisternas			

	desagües
Prueba final de toda la instalación	Durante 24 horas

Tabla 6. Listado de comprobaciones y parámetros de control de calidad durante la ejecución de la instalación de fontanería.

4.7 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

A continuación, en la Tabla 7. Instalación de saneamiento, se expondrán las comprobaciones, parámetros de calidad y verificación que deberán llevarse a cabo durante la construcción de la instalación de saneamiento.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO			
	COMPROBACIONES	PARÁMETRO DE CONTROL DE CALIDAD	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Control de calidad de la documentación del proyecto	Definición y justificación de la solución de fontanería aportada	
SUMINISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	Marcado CE	Revisión material	
	Dimensionado de los tubos según proyecto	Revisión documentación	
CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto		
	Punto de conexión con la red general y acometida		
	Instalación general interior	Características de las tuberías	
	Pruebas de las instalaciones	Resistencia mecánica y estanqueidad parcial.	
		Presión (P) de prueba no varía en, al menos, 4 horas.	
	Pendientes, ejecución de juntas y piezas especiales		
	Supervisión de sistemas de sujeción	Tramos suspendidos	
	Ventilaciones		
Prueba final de toda la instalación	Durante 24 horas		

Tabla 7. Listado de comprobaciones y parámetros de calidad en la ejecución de la instalación de saneamiento.

4.8 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, en la Tabla 8. Instalación de protección contra incendios, se expondrán las comprobaciones, parámetros de calidad y verificación que deberán llevarse a cabo durante la ejecución de la instalación.

En dicha la tabla se colocará una columna de "Verificación y Control", para rellenar "OK", "NO OK", por parte del personal competente en cada caso.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
	COMPROBACIONES	PARÁMETRO DE CONTROL DE CALIDAD	VERIFICACIÓN (OK/NO OK)
CONTROL DE CALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Control de calidad de la documentación del proyecto	Revisión documentación	
	Marcado CE	Revisión material	
SUMINISTRO DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	Especificaciones Real Decreto 312/2005	Reacción frente al fuego	
		Resistencia frente al fuego	
		Productos de construcción y elementos constructivos	
CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	Ejecución de acuerdo a las especificaciones del proyecto		
	Datos de la central de detección de incendios		
	Características elementos de la instalación	Detectores	
		Pulsadores	
		Montaje	
		Ubicación	
	Instalación y trazado de líneas eléctricas	Alienación	
		Sujeción	
	Red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers	Características	
		Montaje	
	Equipos de manguera y sprinklers	Características	
		Ubicación	
		Montaje	
	Pruebas de funcionamiento	Red de mangueras	
Sprinklers			
Detectores			
Central			

Bus de comunicación con
el puesto central

Tabla 8. Listado de comprobaciones y parámetros de control durante la ejecución de la instalación de protección contra incendios.

MEMORIA

Anejo 13: Estudio de impacto ambiental

ÍNDICE ANEJO 13:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS	1
2.1	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	1
2.1.1	ACCIONES.....	1
2.1.2	MEDIDAS CORRECTORAS.....	1
2.2	FASE DE EXPLOTACIÓN	2
2.2.1	ACCIONES.....	2
2.2.2	MEDIDAS CORRECTORAS.....	2
3	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	3

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto explicar las medidas adoptadas para minimizar los posibles impactos ambientales que se puedan ocasionar tanto en la obra como en futuras actividades.

Para la realización del estudio se seguirá la normativa vigente expuesta en:

- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

2 ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1.1 ACCIONES

- *Movimiento de tierra*: pérdida del suelo, alteración de características y cualidades edafológicas.
- *Construcción de la nave*: impacto que pueda ocasionar la construcción de la nave en el emplazamiento.
- *Movimientos de la maquinaria de construcción*: generación de altos niveles de ruido y emisión de partículas.
- *Movimiento de vehículos*: impacto del paso de los vehículos a la obra, generando contaminación ambiental en el entorno más próximo.
- *Agua*: pérdida de calidad del agua por las obras, durante el lavado de la maquinaria, los vertidos, etc

2.1.2 MEDIDAS CORRECTORAS

- Disminuir alturas y suavizar pendientes de terraplenes y taludes, recubrir con vegetación y evitar compactación.
- Utilizar maquinarias que contaminen menos acústicamente.
- Diseño apropiado del trazado de la vía.

- Orientar las vías de acuerdo con los vientos dominantes.
- Impedir el vertido de limpieza de motores, planes de medida de emergencia ante vertidos accidentales.

2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

2.2.1 ACCIONES

- *Consumo de agua*: impacto que puede generar sobre el ecosistema el aumento del consumo de agua necesaria para el funcionamiento correcto de los procesos o para el simple abastecimiento del complejo en sí.
- *Movimiento de los vehículos*: el impacto que pueda provocar en el sistema el paso de los vehículos de las materias primas, furgonetas de reparto y coches de los propios trabajadores en la emisión de partículas, gases y ruidos.
- *Consumo de energía eléctrica*: impacto que puede ocasionar el aumento de la energía eléctrica para el funcionamiento de las máquinas.
- *Efluentes líquido y sólido*: impacto que ocasiona el vuelco a la red de agua de lavado y los residuos sólidos como son la rotura de embalajes que van a la recogida municipal.
- *Creación de empleo*: impacto que puede tener la creación de un nuevo foco de trabajo en la zona.

2.2.2 MEDIDAS CORRECTORAS

- Consumo de agua moderado y regulado mediante un estudio.
- Limitación de velocidad, tráfico fluido, señalización para mantener un tráfico fluido y constante, realización de vías anchas, orientas las vías de acuerdo con los vientos dominantes.
- Regulación del consumo energético, control del gasto energético.
- Construcción de cámaras de decantación previo a la salida a colector de las aguas.

3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos que se persiguen en la elaboración de un programa de vigilancia ambiental serán:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas correctoras propuestas.
- Verificar los medios empleados en las actuaciones de impacto ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas correctoras establecidas y ejecutadas.
- Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo y emisión y a quién van dirigidos.

Todo esto será llevado a cabo para nuestra industria.

En Palencia, a 1 de junio de 2020

Fdo.: Rodrigo Enríquez Serrano

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo 14: Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

ÍNDICE ANEJO 14:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	1
2.1	DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN.....	1
2.1.1	ACCIONES PERMANENTES.....	2
2.1.2	ACCIONES VARIABLES	2
2.1.3	ACCIONES ACCIDENTALES.....	3
2.2	DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-CIMENTOS .	3
2.3	DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO.....	3
2.4	DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-FÁBRICA.....	4
2.5	DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	5
2.5.1	PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)	5
2.5.2	PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2).....	5
2.5.3	EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI 3)	5
2.5.4	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI 4)	6
2.5.5	INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI 5).....	6
2.5.6	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6)	6
3	DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACESIBILIDAD.....	6
3.1	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA 1)	7
3.2	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA 2).....	7
3.3	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS (DB- SUA 3).....	7
3.4	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA (DB- SUA 4)	7
3.5	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (DB- SUA 5).....	8
3.6	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB- SUA 6)	8
3.7	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB- SUA 7)	8
3.8	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB- SUA 8).....	8
3.9	ACCESIBILIDAD (DB- SUA 9)	8

4	DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD	8
4.1	PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS 1)	8
4.2	RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS 2)	9
4.3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS 3)	9
4.4	SUMINISTRO DE AGUA (HS 4)	9
4.5	EVACUACIÓN DE AGUAS (HS 5).....	9
5	DB HE AHORRO DE ENERGÍA	10

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto exponer los puntos del Código Técnico de la Edificación (CTE) y verificar que se usarán como referencia para proceder a los cálculos y diseño de la estructura, cimentación e instalaciones del proyecto de ingeniería.

2 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este Documento Básico establecerá los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

Describirá las bases y los principios para el cálculo de las mismas.

La ejecución, utilización, inspección y mantenimiento se tratarán en la medida en la que afectarán a la elaboración del proyecto.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-Acciones en la edificación
- DB-SE-Cimientos
- DB-SE-Acero
- DB-SE-Fábrica
- DB-Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

2.1 DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

El campo de aplicación del DB-SE-AE será el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

2.1.1 ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio de la nave:
 - Material cobertura = 7 kg/m²
 - Cerramiento en cubierta = 10,00 kg/m²
 - Muros de fachadas = 7 kg/m²
- Acciones del terreno:
 - Peso específico: 1,8 t/m³
 - Ángulo de rozamiento: 30º

2.1.2 ACCIONES VARIABLES

- *Sobrecarga de uso*

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)		
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación interior a 20º	1	2

- *Viento*

Se admitirá que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

- Exposición al viento: Normal
- Situación topográfica: Expuesta
- Altura del punto considerado: 5,8 m
- Grado de aspereza: IV, zona urbana en general, industrial o forestal.
- Zona eólica: B
- *Acciones térmicas*

Dadas las dimensiones de la edificación, no se considerarán acciones térmicas porque no existen elementos estructurales continuos de hormigón o acero de más de 40 m de longitud. Se desprecia, por tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

- *Nieve*
 - Municipio: Palencia
 - Zona climática invernal: 3
 - Altitud topográfica: 740,00 m

2.1.3 ACCIONES ACCIDENTALES

- Incendio: Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

2.2 DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-CIMENTOS

El ámbito de aplicación de este DB-SE-C tratará la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

En lo que se refiere al dimensionado y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha hecho conforme a la Norma EHE-08, Instrucción de hormigón estructural.

Los criterios de seguridad y bases de cálculo serán los establecidos en los capítulos II y III de la citada instrucción.

Se adjuntarán los cálculos y comprobaciones de los elementos que forman la estructura, con mención de las expresiones utilizadas en cada caso y valores admisibles considerados.

- Tipo de cimentación: directa
- Tipo de cimiento directo: zapatas aisladas

2.3 DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO

Este DB se destinará a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación.

No se contemplarán, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.).

Tampoco se tratarán aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

Este DB se referirá únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE.

Para el cálculo y diseño de las estructuras de acero laminado se han adoptado los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación desfavorable
Resistencia	Permanente	
	Peso propio	1,35
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,50
Estabilidad	Permanente	
	Peso propio	1,10
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,50

Los aceros considerados serán los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general)

Los valores máximos que se adoptarán para la relación flecha/luz bajo la acción de la carga característica son los siguientes:

- Vigas o viguetas de cubierta: 1/250
- Vigas hasta 5 m de luz y viguetas de forjado, que no soporten muros de fábrica: 1/300
- Vigas de más de 5 m de luz, que no soporten muros de fábrica: 1/400
- Vigas y viguetas de forjado, que soporten muros de fábrica: 1/500
- Ménsulas, medida en el extremo libre: 1/300

2.4 DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD ESTRUCTURAL-FÁBRICA

El campo de aplicación de este DB será el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada,

y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.

Este DB establecerá las condiciones tanto para elementos de fábrica sustentante, la que forma parte de la estructura general del edificio, como para elementos de fábrica sustentada, destinada sólo a soportar las acciones directamente aplicadas sobre ella, y que debe transmitir a la estructura general.

2.5 DOCUMENTO BÁSICO-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento básico tendrá como objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que satisfacer el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". Este requisito tendrá como objetivo reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico será el que se establezca con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I), excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales".

En el anejo 8: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS se especificarán las diferentes medidas tomadas para que el presente proyecto cumpla con lo exigido.

2.5.1 PROPAGACIÓN INTERIOR (SI 1)

No es exigible porque no se incluye en ámbito de aplicación.

2.5.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR (SI 2)

No es exigible porque no se incluye en ámbito de aplicación.

2.5.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES (SI 3)

2.5.3.1 OCUPACIÓN

La ocupación máxima de la industria artesanal de productos lácteos ecológicos prevista será alrededor de 3 personas.

2.5.3.2 *NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD RECORRIDOS DE EVACUACIÓN*

La industria con 4 salidas (sala de recepción, sala de procesado, sala de expedición y pasillo 01. Con una longitud máxima de 24 m.

2.5.3.3 *DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN*

- Salida pasillo 01: 2x2 m (Ancho x Alto)
- Muelle de recepción y expedición: 3x3 m (Ancho x Alto)
- Salida sala procesado: 1x2 m (Ancho x Alto)

2.5.3.4 *SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN*

Se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, fácilmente visibles desde todo punto del recinto.

2.5.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (SI 4)

Se instalarán extintores de incendio portátiles en las áreas del sector de incendio del establecimiento industrial.

Deberán situarse, de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde exista mayor probabilidad de iniciarse un incendio.

A su vez, la distancia máxima entre cualquier punto hasta un extintor no debe ser superior de 15 m.

Los extintores utilizados serán 3 de polvo polivalente ABC anti brasa de 9 kg.

2.5.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS (SI 5)

Debido a la altura del edificio, no se requiere la disposición de un espacio de maniobra para los bomberos.

2.5.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (SI 6)

Cumple

3 DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACESIBILIDAD

Este DB tendrá por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Este requisito tendrá como objetivo reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad o movilidad reducida.

3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS (DB-SUA 1)

RESBALADICIDAD

En zonas interiores húmedas, con pendiente < 6%, la clase exigible a los suelos será 2, por lo que la resistencia al deslizamiento estará entre 35 y 45.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

No se presentan discontinuidades.

3.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (DB-SUA 2)

IMPACTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,00 m.

ATRAPAMIENTO

En puertas correderas, la distancia de la misma hasta el objeto más próximo será de 20 cm como mínimo.

3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS (DB-SUA 3)

Existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACIÓN INADECUADA (DB-SUA 4)

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.

3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN (DB- SUA 5)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (DB- SUA 6)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO (DB- SUA 7)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (DB- SUA 8)

No se incluye dentro del ámbito de aplicación.

3.9 ACCESIBILIDAD (DB- SUA 9)

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, a las personas con discapacidad o movilidad reducida.

4 DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD

Este DB tendrá por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad, de modo que se consiga reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

4.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD (HS 1)

SUELOS

La presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

El grado de permeabilidad se considera 1, por lo que una solera de hormigón sobre una sub-base, no se precisa la adopción de medidas complementarias.

FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones depende de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento.

- Zona pluviométrica de promedios: IV
- Grado de exposición: V3
 - Altura de coronación del edificio: 5,80 m
 - Zona eólica: B
 - Clase de entorno: E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal)

De este modo, el grado pluviométrico mínimo exigido a las fachadas es 3.

CUBIERTAS

La cubierta será inclinada formada por placas de panel sándwich por lo que la pendiente mínima será del 5%.

4.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS (HS 2)

Se dispondrá de contenedores adecuados para separar los tipos de residuos y asegurar una recogida selectiva.

4.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS 3)

No es aplicable, ya que el ámbito de aplicación son los edificios de viviendas.

4.4 SUMINISTRO DE AGUA (HS 4)

Se aplicará en el Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones.

4.5 EVACUACIÓN DE AGUAS (HS 5)

Se aplicará en el Anejo 6.2: Cálculo de las instalaciones.

5 DB HE AHORRO DE ENERGÍA

El DB-HE: Ahorro de Energía, perteneciente al código Técnico de la Edificación (CTE), tendrá por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de "Ahorro de energía".

Este objetivo pretende conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para conseguir dicho objetivo será necesario que los edificios se proyecten, construyan, utilicen y mantengan de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los siguientes apartados.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Limitación de demanda energética (HE 1)
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4)
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)

MEMORIA

Anejo 15: Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE ANEJO 15:

1	MEMORIA.....	1
1.1	CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO	1
1.1.1	JUSTIFICACIÓN.....	1
1.1.2	OBJETO	1
1.1.3	CONTENIDO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (EBSS)	2
1.2	DATOS GENERALES	2
1.2.1	AGENTES	2
1.2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	2
1.2.3	EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO.....	3
1.3	MEDIOS DE AUXILIO	3
1.3.1	MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA	3
1.3.2	MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.....	4
1.4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	4
1.4.1	VESTUARIOS.....	5
1.4.2	ASEOS	5
1.4.3	COMEDOR.....	5
1.5	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.....	5
1.5.1	DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	7
1.5.2	DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	9
1.5.3	DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES.....	13
1.5.4	DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	15
1.6	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES IDENTIFICABLES	21
1.6.1	CAÍDAS AL MISMO NIVEL	21
1.6.2	CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.....	21
1.6.3	POLVO Y PARTÍCULAS	22
1.6.4	RUIDO	22
1.6.5	ESFUERZOS.....	22
1.6.6	INCENDIOS.....	22

1.6.7	INTOZICACIÓN POR EMANACIONES.....	22
1.7	RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE	22
1.7.1	CAÍDA DE OBJETOS.....	22
1.7.2	DERMATOSIS.....	23
1.7.3	ELECTROCUCIONES	23
1.7.4	QUEMADURAS.....	23
1.7.5	GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES	24
1.8	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	24
1.8.1	TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS.....	24
1.8.2	TRABAJOS EN INSTALACIONES	24
1.8.3	TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES	24
1.9	TRABAJOS QUE COMPLICAN RIESGOS REALES.....	25
1.10	MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	25
1.11	PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.....	25
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	26
2.1	SEGURIDAD Y SALUD.....	26
2.1.1	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	30
2.1.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	31
2.1.3	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	32
2.1.4	INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	32
2.1.5	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS.....	34
3	PLIEGO	36
3.1	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	36
3.1.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	36
3.1.2	DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	36
3.1.3	FORMACIÓN EN SEGURIDAD.....	40
3.1.4	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	41
3.1.5	SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	41
3.1.6	DOCUMENTACIÓN DE OBRA	41
3.1.7	DISPOSICIONES ECONÓMICAS	44
3.2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....	45
3.2.1	MÉTODOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	45
3.2.2	MÉTODOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	45
3.2.3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT ..	45

1 MEMORIA

1.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, del 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 €.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2 OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra. Así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.

- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.1.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (EBSS)

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando medidas las técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 DATOS GENERALES

1.2.1 AGENTES

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñarán:

- Autor del proyecto: Rodrigo Enríquez Serrano
- Autora y coordinadora de seguridad y salud: Sarah R. Spatz

1.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: "Proyecto de una industria artesanal de productos lácteos ecológicos en el polígono industrial de "San Antolín", Palencia.
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 362.254,48€
- Plazo de ejecución: 6 meses y medio.
- Número máximo de operarios: 3

1.2.3 EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: calle Tejedores 8, Palencia.
- Accesos a la obra: a través de las carreteras de acceso a la provincia de Palencia y en concreto, las del propio polígono industrial.
- Edificaciones colindantes: otras naves del polígono industrial.
- Condiciones climáticas y ambientales: continental con temperaturas extremas en invierno y verano.

Durante los períodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.3 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá un lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gases estériles
- Algodón hidrófilo

- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROXIMADA (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Río Carrión Calle Donantes de sangre 979167000	4,00 km
Empresas de ambulancias	Ambupal Calle Italia 227 902300061	1,00 km
Bomberos	Calle Guipúzcoa, S/N 979165472	1,50 km

Tabla 1. Medios de auxilio en centros más próximos.

La distancia al centro asistencial más próximo, calle Donantes de sangre, se estima en 12 minutos en condiciones normales de tráfico.

1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m y dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto de yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen si caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de caras suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1 *INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL*

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro del agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provista de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún momento para impedir el paso de vehículos de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.1.2 VALLADO DE OBRA

Riesgos frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se realizarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.5.2.1 CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con el hormigón

- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero antideslizantes

1.5.2.2 ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circulas de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizante

1.5.2.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos o materiales de distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4 CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes:

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivos anticaída

1.5.2.5 PARTICIONES

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.6 INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas de protección individual (EPI):

- EL personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Blanquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizarán atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizadas y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

A continuación, se muestra la relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1 *PUNTALES*

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el período estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los parámetros verticales, acopiándose siempre cuando dejen.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2 *TORRE DE HORMIGONADO*

- Se colocará en lugar visible al pie de la torre de hormigonado un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m

- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5 PLATAFORMA SUSPENDIDA

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

1.5.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

A continuación, se muestra la relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1 PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente

- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

1.5.4.2 RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3 CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4 CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

1.5.4.5 HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

1.5.4.6 VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

1.5.4.7 MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.8 MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.9 SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.10 SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.

- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

1.5.4.11 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

1.5.4.12 EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.13 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.

- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES IDENTIFICABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3 POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4 RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5 ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6 INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7 INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2 DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3 ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4 QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5 GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad

1.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 TRABAJOS QUE COMPLICAN RIESGOS REALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que

pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

2.1 SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

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 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1.1.1 *PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del 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 a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política

Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto 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

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del 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

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el 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

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el 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

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre,

relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.1.3.1 MATERIAL MÉDICO

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto 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

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

2.1.5.1 *BALIZAMIENTO*

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4 SEÑALIZACIÓN MANUAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3 PLIEGO

3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1.1 *OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES*

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de una industria artesanal de productos lácteos ecológicos en el polígono industrial de San Antolín" (Palencia), situada en calle Tejedores 8, Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por Rodrigo Enríquez Serrano . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento

3.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

3.1.2.1 *DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN*

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2 *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.

Tiene la responsabilidad de 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados

directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3 EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4 EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará 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 artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará 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 Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisaré 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.

Entregaré la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos

materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución 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.

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.

3.1.2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9 TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11 RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales.

Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

3.1.5.1 PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 DOCUMETACIÓN DE OBRA

3.1.6.1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando

la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su 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 este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de 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.

A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los 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.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6 LIBRO DE ÓRDENES

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7 LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar

por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

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.

3.1.7 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

3.2.1 MÉTODOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a la admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 MÉTODOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso.

Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los

complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1 VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2 ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

3.2.3.3 RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4 COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

MEMORIA

Anejo 16: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 16:

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1
2.1	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	1
2.2	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	2
2.3	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN	3
2.4	PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK	3
3	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	3
4	EVALUACIÓN FINANCIERA	4
4.1	VALOR DEL PROYECTO	4
4.1.1	PRESUPUESTO OBRA CIVIL.....	4
4.1.2	PRESUPUESTO MAQUINARIA.....	4
4.1.3	TOTAL INVERSIÓN	5
4.1.4	PRESUPUESTO GENERAL.....	5
4.2	PAGOS	5
4.2.1	PAGOS ORDINARIOS	5
4.2.2	PAGOS EXTRAORDINARIOS	9
4.3	COBROS.....	9
4.3.1	COBROS ORDINARIOS	9
4.3.2	COBROS EXTRAORDINARIOS.....	10
5	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	10
5.1	TIPOS DE FINANCIACIÓN.....	11
5.2	TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN.....	11
5.2.1	TASAS ANUALES	11
5.2.2	TASAS DE ACTUALIZACIÓN	12
5.3	INDICADORES ECONÓMICOS. CRITERIOS DE RENTABILIDAD ...	13
5.3.1	VAN	13
5.3.2	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/I).....	13
5.3.3	PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK).....	13
5.3.4	TASA DE RENDIMEINTO (TIR)	13
6	RESULTADOS	14
6.1	SUPUESTO 1: FINANCIACIÓN PROPIA. SIN SUNVENCIÓN NI PRÉSTAMO.....	14
6.1.1	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	17
6.2	SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN AJENA	19

6.2.1	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	21
7	CONCLUSIONES	24

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto realizar un estudio específico de viabilidad económica del proyecto, teniendo como finalidad establecer la rentabilidad de la inversión caracterizada según los parámetros:

- Pago de inversión (k): se entiende por pago de inversión (K) el número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil (n): se entiende por vida del proyecto (n) el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.
- Flujos de caja (R_j): diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión en un determinado año: $R_j = C_j - P_j$

Cobros (C _j)	Ordinarios
	Extraordinarios
Pagos (P _j)	Ordinarios
	Extraordinarios

2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) es un concepto financiero que permite evaluar la viabilidad de proyectos de inversión.

Mediante matemáticas financieras permite, a partir de un planteamiento de flujos de caja, traer todos esos importes futuros, negativos y positivos, a la actualidad.

Como resultado se obtiene el importe actual (€) de lo que se generará si se realiza la inversión.

Para eso, se utiliza la siguiente fórmula matemática:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- F_t = Flujos de caja en cada período t
- K = Tipo de interés
- I_0 = Valor de desembolso inicial de la inversión
- n = Número de períodos considerado

A continuación, se explicarán las siguientes variables:

- La **inversión inicial** a realizar (I_0), que permitirá (o no) obtener los rendimientos futuros.
- Los **flujos de caja futuros**, ya sean positivos o negativos (F_t).
- La **tasa de descuento** o el tipo de interés mínimo esperado (k). Para fijar esta existen varias alternativas:
 - El tipo de interés a largo plazo ofrecido por el mercado.
 - La rentabilidad mínima esperada por el inversor.
 - La rentabilidad interna de la empresa, dependiendo directamente del coste de la financiación.
 - La rentabilidad de inversiones alternativas.

- Si el VAN > 0 , el proyecto es económicamente viable

- Si el VAN = 0, se calculará la TIR

- Si el VAN < 0 , el proyecto es económicamente inviable

2.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

La Tasa Interna de Retorno o TIR permitirá saber si será viable invertir en un determinado proyecto, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo.

La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión

Además, transformará la rentabilidad del proyecto en un porcentaje o tasa de rentabilidad, el cual es comparable a las tasas de rentabilidad de una inversión de bajo riesgo, y de esta forma permitirá saber cuál de las alternativas es más rentable.

Si la rentabilidad del proyecto es menor, no es conveniente invertir.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- F_n = Flujo de caja en el período n

- n = valor de períodos
- I = valor de la inversión inicial

- Si $TIR > r$, se rechazará el proyecto
- Si $TIR < r$, se aprobará el proyecto

2.3 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN

La relación Beneficio/Inversión es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto entre el valor actualizado de los costes a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se tratará de la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida, expresada en la siguiente fórmula:

$$B/I = VAN/K$$

Los beneficios actualizados serán todos los ingresos actualizados del proyecto (desde ventas, recuperaciones y todo tipo de "entradas" de dinero) y los costes actualizados (costes de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto).

2.4 PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

El plazo de recuperación o PAYBACK es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados.

La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

3 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se entenderá por vida útil del proyecto (n) como el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.

Toda empresa para poder operar y desarrollar el objeto social requerirá de una serie de activos fijos, los cuales se desgastarán hasta el punto de quedar inservibles.

Algunos activos, por su naturaleza y destino, o por el uso que se harán de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

Se estima una vida útil de 25 años para la obra civil e instalaciones y 10 años para la maquinaria.

4 EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1 VALOR DEL PROYECTO

4.1.1 PRESUPUESTO OBRA CIVIL

OBRA CIVIL	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	64.400,45 €
RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	4.315,09 €
CIMENTACIÓN	26.744,72 €
ESTRUCTURAS	20.688,70 €
ALBAÑILERÍA	45.731,19 €
CUBIERTA	15.137,24 €
PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO	23.794,30
CARPINTERÍA EXTERIOR	13.387,25 €
CARPINTERÍA INTERIOR	12.900,63 €
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	7.541,10 €
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	13.151,54 €
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6.918,96 €
INTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	5.172,75 €
PINTURAS, VIDRIOS Y VARIOS	5.740,16 €
CONTROL DE CALIDAD	831,33 €
SEGURIDAD Y SALUD	887,54 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	587,75 €
URBANIZACIÓN	94.323,78 €
TOTAL	362.254,48 €

Tabla 1. Presupuesto de la obra civil. (€)

4.1.2 PRESUPUESTO MAQUINARIA

MAQUINARIA	
UNIDAD DE RECEPCIÓN	2.900,00 €
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3.200,00 €
BOMBA CENTRÍFUGA	400,00 €
UNIDAD DE ESTADARIZACIÓN	20.000,00 €
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3.200,00 €
PASTEURIZADOR	12.000,00 €
HOMOGENEIZADOR	1.800,00 €
LLENADORA	12.000,00 €
ENVASADORA	10.000,00
TRANSPALETA	2.500,00 €
CONDENSADOR	4.000,00 €

EVAPORADOR	3.000,00 €
COMPRESOR	2.000,00 €
TOTAL	77.000,00 €

Tabla 2. Valor maquinaria. (€)

4.1.3 TOTAL INVERSIÓN

TOTAL INVERSIÓN	
OBRA CIVIL	362.254,48 €
MAQUINARIA	77.000,00 €
TOTAL	439.254,48 €

Tabla 3. Total inversión. (€)

4.1.4 PRESUPUESTO GENERAL

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	
P.E.M	439.254,48 €
13% GASTOS GENERALES	57.103,08 €
3% BENEFICIO INDUSTRIAL	12.177,63 €
P. EJECUCIÓN POR CONTRATA	508.535,2 €
21% IVA	106.792,39 €
HONORARIOS	15.576,93
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	632.482,52 €

Tabla 4. Total presupuesto general. (€)

4.2 PAGOS

4.2.1 PAGOS ORDINARIOS

Los pagos ordinarios serán aquellos necesarios para el funcionamiento del proceso productivo y de la industria.

4.2.1.1 ELECTRICIDAD

El consumo medio eléctrico anual será el siguiente:

- Maquinaria

MÁQUINA	NÚMERO	POTENCIA (kW)	HORAS DE FUNCIONAMIENTO POR DÍA	COSTE TOTAL (kW*h/día)
Unidad de recepción	1	0,55	6	3,3
Tanque isoterma	1	1	6	6
Bomba centrífuga	1	0,91	6	5,46
Unidad de estandarización	1	1,23	6	7,38
Pasteurizador	1	1,5	6	9
Tanque de almacenamiento	1	1	6	6
Homogeneizador	1	3	6	18
Llenadora	1	2	6	12
Envasadora	1	2,5	6	15
Cámara frigorífica	1	3	24	72
TOTAL				154,14

Tabla 5. Coste electricidad por maquinaria. (kW*h)

- Alumbrado

En el alumbrado se considerará un funcionamiento medio de 8 horas diarias, por lo tanto, el consumo diario será de 3,80 kW*8 h/día = 30,4 kW*h.

Consumo total maquinaria = 154,14 kW*h * 260 días/año = 40076,4 kW*h/año

Consumo total alumbrado = 3,80 kW * 8 h/día = 30,40 kW*h * 260 días/año = 7.904 kW*h/año

Consumo total (maquinaria + alumbrado) = 47.980,40 kW*h

La tarifa actual de electricidad será de 0,105 €/kW*h, por lo tanto:

$$47.980,40 \text{ kW*h} * 0,105 \text{ €/kW*h} = \mathbf{5.037,90 \text{ € de electricidad/año}}$$

4.2.1.2 AGUA

Según el subanexo 5.2. Cálculo de la instalación de fontanería, se necesitará un caudal de 1,92 dm³/s (o lo que es lo mismo 1,92 l/s).

Se supondrá un consumo mínimo diario de 3 horas, durante los 240 días al año laborables.

$$1,92 \text{ l/s} * 3 \text{ h/día} * 3.600 \text{ s/h} * 260 \text{ días/año} = 5.391.360 \text{ l/año} = 5.391,36 \text{ m}^3/\text{año}$$

La tarifa actual de agua será de 0,55 €/m³, por lo tanto:

$$5.391,36 \text{ m}^3/\text{año} * 0,55 \text{ €/m}^3 = \mathbf{2.965,25 \text{ € de agua/año}}$$

4.2.1.3 TELEFONÍA E INTERNET

El gasto de teléfono e internet será de 65 €/mes, por lo tanto:

$$65 \text{ €/mes} * 12 \text{ meses} = \mathbf{780,00 \text{ € de teléfono e internet/año}}$$

4.2.1.4 PERSONAL

El coste anual de los 3 trabajadores empleados, incluido el coste de la seguridad social será:

$$16.000 \text{ € brutos/año} * 3 \text{ operarios} = \mathbf{48.000,00 \text{ € de personal/año}}$$

4.2.1.5 MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

- Leche cruda = 398400 l/año * 0,609 €/l = **242.625,60 € de leche cruda/año**
- Envases de vidrio 1 L = 334230 botellas/año * 0,253 €/botella = **84.560,20 € de envases de vidrio 1L/año**
- Envases de vidrio 0,5 L = 127452 tarros/año * 0,212 €/tarro = **27.038,90 € de envases de vidrio 0,5L/año**
- Cajas = 21840 cajas/año * 0,1 €/caja = **2.184,00 € en cajas/año**

4.2.1.6 ANÁLISIS DE LA LECHE Y PRODUCTO TERMINADO

Para el cálculo del coste de los análisis de la leche y producto terminado se realizarán las siguientes pruebas en distintos laboratorios:

- Pruebas de la acidez, densidad, color y olor dentro de la industria, una vez recepcionada la leche cruda de vaca.
- Análisis mensuales (bacterias, células somáticas, grasa, inhibidores,...) de la leche, en laboratorio externo oficial.
- Análisis de los productos terminados, en laboratorio oficial.

El coste anual del total de los análisis realizados ascenderá a 3.500 € en análisis de la leche y producto terminado/año.

4.2.1.7 MANTENIMIENTO

- Maquinaria

Para el cálculo del coste del mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que formarán parte del proceso, se tendrá en cuenta el coste de los mismos, incluyendo los posibles cambios de piezas, así como las revisiones marcadas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria será el 2% del coste total, correspondiendo a una cantidad de 1.540,00 €.

- Instalaciones

Para el cálculo del coste del mantenimiento y conservación de las instalaciones que formarán parte del proceso productivo, habrá que tener en cuenta el precio de las mismas.

El porcentaje destinado al mantenimiento de las instalaciones será el 1% del coste total, correspondiendo a una cantidad de 3.000,00 €/año.

4.2.1.8 PUBLICIDAD

Se estimará un coste anual en publicidad de 6.000,00 €, incluyendo la creación de página web específica, carteles virtuales, participación en ferias, etc.

4.2.1.1. SERVICIOS PROFESIONALES INDEPENDIENTES

En esta partida se contemplan los gastos de asesoría administrativa externa a la empresa.

El coste anual será de 2.400,00 €.

4.2.1.2. SEGUROS

Se contratará un seguro con un coste de 6.000,00 €/anuales

4.2.1.3. OTROS GASTOS

Los costes en material de oficina, productos de limpieza, entre otros, se estimarán en una media aproximada de 2.000 €/año.

4.2.1.4. RESUMEN PAGOS ORDINARIOS

RESUMEN PAGOS ORDINARIOS	
ELECTRICIDAD	5.037,90 €
AGUA	2.965,25 €
PERSONAL	48.000,00 €
MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES	357.308,70 €
ANÁLISIS DE LECHE PRODUCTO TERMINADO	3.500,00 €
MANTENIMIENTO	4.540,00 €
PUBLICIDAD	6.000,00 €
SERVICIOS PROFESIONALES INDEPENDIENTES	2.400,00 €
SEGUROS	6.000,00 €

TELEFONÍA E INTERNET	780,00€
OTROS GASTOS	2.000,00 €
TOTAL	438.531,85 €

Tabla 6. Pagos ordinarios totales. (€)

4.2.2 PAGOS EXTRAORDINARIOS

La vida útil de la maquinaria será de 10 años, por ello, en ese momento se deberá sustituir y supondrá un gasto.

Supondrá un pago extraordinario en el año 10 y 20 de la vida útil del proyecto.

En la tabla 2. Valor de la maquinaria (€), el valor ascenderá a 77.000 €/total.

4.3 COBROS

4.3.1 COBROS ORDINARIOS

Serán los que se obtengan anualmente provenientes de la venta del producto terminado.

Con el rendimiento al 100% de la industria se estimará una producción media diaria de 1660 L de leche cruda/día, en donde dependiendo de la semana de producción, el resumen anual de producción será:

- 334230 L leche
- 63726 L de nata

El precio por litro de leche, tanto en entera, semidesnatada y desnatada y por 0,5 L de nata serán los siguientes:

- 1 L leche = 1,20 €
- 0,5 L nata = 1,40 € = 2,80 €/L

En la tabla 7 se recogerán los siguientes datos de cobros anuales:

COBROS ORDINARIOS POR VENTA DE PRODUCTO				
Producto	Cantidad anual	Precio	€/anual	TOTAL
Leche	334.230	1,32	441.183,60	619.616,40 €
Nata líquida	63.726	2,80	178.432,80	

Tabla 7. Cobros anuales por venta de producto. (€)

Se deberá tener en cuenta que los cobros no serán desde el inicio del 100%, ya que la industria durante su primer año trabajará a un rendimiento del 65%, el segundo y tercer año al 80% y a partir de cuarto año al 100% hasta el año 20. A partir de 21 vigésimo primer año, se reducirán los cobros debido a que la fábrica se encontrarán su período de obsolescencia.

COBROS ORDINARIOS ANUAL	
Año	Cobro anual (€)
1	4 €
2-3	495.693,12 €
4-20	619.616,40€
21-22	588.635,58 €
23-24	557.654,76 €
25	526.673,94 €

Tabla 8. Cobros ordinarios anuales. (€)

4.3.2 COBROS EXTRAORDINARIOS

Se deberán al valor residual de la venta de maquinaria, una vez pasados los años correspondientes.

Año 10:

En el año 10 se alcanzará el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto, se producirá un ingreso por su venta igual al 10% de su valor original.

$$77.000 \text{ €} \times 0,10 = 7.700,00 \text{ €}$$

Año 20:

En el año 20 se alcanzará el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto, se producirá un ingreso por su venta igual al 10% de su valor original.

$$77.000 \text{ €} \times 0,10 = 7.700,00 \text{ €}$$

Año 25:

En el último año de vida útil, la maquinaria renovada en el año 20 sólo tendrá 5 años y no 10, por lo que se supondrá un valor residual al 20% del valor total de la maquinaria.

$$77.000,00 \text{ €} \times 0,20 = 15.400,00 \text{ €}$$

COBROS EXTRAORDINARIOS	
Año	
10	7.700,00 €
20	7.700,00 €
25	15.400,00 €
TOTAL	30.800,00 €

Tabla 9. Cobros extraordinarios. (€)

5 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir de la base de datos VALPROIN y teniendo en cuenta una serie de factores, como el tipo de financiación y las tasas anuales y de actualización.

Como resultado, se obtendrán los principales indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/inversión (B/I), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

5.1 TIPOS DE FINANCIACIÓN

La financiación de una empresa comprenderá los diferentes recursos con los que se cuenta para hacer frente a los gastos derivados de la propia actividad, así como los gastos iniciales en concepto de inversión.

Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios:

- **Supuesto 1. Financiación propia o interna:** es aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o de las aportaciones de los socios.
- **Supuesto 2. Financiación ajena o externa:** son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc.

Con este tipo de financiación se financiarían el 50% de la inversión, a devolver en un plano de 10 años y con un tipo de interés del 8%.

5.2 TASAS ANUALES Y DE ACTUALIZACIÓN

5.2.1 TASAS ANUALES

- *Inflación*

Se entiende por inflación el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un período de tiempo, que generalmente es 1 año.

La tasa es obtenida de la media de las tasas de los últimos 10 años (para mantener esta constante a lo largo de toda la vida útil del proyecto) gracias a los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) – índices de precios de consumo – medias anuales.

Se calculará la media de los 10 últimos años desde 2010 hasta diciembre de 2019

AÑO	VARIACIÓN MEDIAS ANUALES
2010	1,9
2011	3,5
2012	2,8
2013	1,5
2014	2,8
2015	-0,9
2016	-0,4

2017	2,1
2018	1,7
2019	0,8

Tabla 10. Variaciones anuales. (%)

El valor medio obtenido será del 1,58%

- *Incremento de cobros*

Este valor se referirá al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria.

Para su cálculo se consulta el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El valor obtenido será del 2,53%.

- *Incremento de pagos*

Este valor viene referido al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria.

Para su cálculo se consulta el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El valor obtenido será del 3,14%.

5.2.2 TASAS DE ACTUALIZACIÓN

Para obtener este valor se comparará con las letras del Tesoro Público a 25 años, ya que es una duración similar a la de la vida útil del proyecto.

El valor de las obligaciones a 15 años es de 1,85% y a 30 años de 1,00%

Para calcular las obligaciones a 25 años, se hará una interpolación lineal para obtener el resultado, siendo de 1,283%.

Se deberá tener en cuenta al comprar deuda pública, no se asumirá riesgo, pero el proyecto si se asumirá un importante riesgo, por lo que el porcentaje para la tasa de actualización será mayor de 1,78%.

El resultado será una tasa de actualización del 5%.

- Inflación = 1,58%
- Incremento de cobros = 2,5%
- Incremento de pagos = 3,1%
- Tasa de actualización = 5%

5.3 INDICADORES ECONÓMICOS. CRITERIOS DE RENTABILIDAD

5.3.1 VAN

Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj).

Cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + Ri \cdot (1 + i)^n - 1i \cdot (1 + i)^n$$

5.3.2 RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/I)

Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K) e indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor B/I más interesa la inversión.

$$B/I = VAN/K$$

5.3.3 PLAZO DE RECUPERACIÓN (PAY-BACK)

Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados.

La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

5.3.4 TASA DE RENDIMIENTO (TIR)

Mide la rentabilidad interna que va a tener la inversión considerando que se produce un pago de la inversión y que se van a generar nuevos recursos a través de esa inversión.

El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero.

6 RESULTADOS

6.1 SUPUESTO 1: FINANCIACIÓN PROPIA. SIN SUBVENCIÓN NI PRÉSTAMO

Los flujos anuales se expresarán en la tabla 11.

Flujos anuales:

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				632.482,52			
1	412.819,43		452.126,34		-39.306,91		-39.306,91
2	520.787,58		466.142,25		54.645,33		54.645,33
3	533.807,27		480.592,66		53.214,61		53.214,61
4	683.940,57		495.491,04		188.449,53		188.449,53
5	701.039,08		510.851,26		190.187,83		190.187,83
6	718.565,06		526.687,65		191.877,41		191.877,41
7	736.529,19		543.014,96		193.514,22		193.514,22
8	754.942,42		559.848,43		195.093,99		195.093,99
9	773.815,98		577.203,73		196.612,25		196.612,25
10	793.161,38	9.856,65	595.097,05	104.490,64	103.430,35		103.430,35
11	812.990,41		613.545,05		199.445,36		199.445,36
12	833.315,17		632.564,95		200.750,22		200.750,22
13	854.148,05		652.174,46		201.973,59		201.973,59
14	875.501,75		672.391,87		203.109,88		203.109,88
15	897.389,30		693.236,02		204.153,28		204.153,28
16	919.824,03		714.726,34		205.097,69		205.097,69
17	942.819,63		736.882,85		205.936,78		205.936,78
18	966.390,12		759.726,22		206.663,90		206.663,90
19	990.549,87		783.277,73		207.272,14		207.272,14
20	1.015.313,62	12.617,35	807.559,34	141.796,02	78.575,61		78.575,61
21	988.661,64		832.593,68		156.067,95		156.067,95
22	1.013.378,18		858.404,09		154.974,09		154.974,09
23	984.043,55		885.014,61		99.028,93		99.028,93
24	1.008.644,64		912.450,07		96.194,57		96.194,57
25	976.424,04	28.550,74	940.736,02		64.238,76		64.238,76

Tabla 11. Flujos de caja. Supuesto 1. Valproin 2020.

A continuación, se mostrará el gráfico para visualizar la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años:

VALOR DE LOS FLUJOS ANUALES

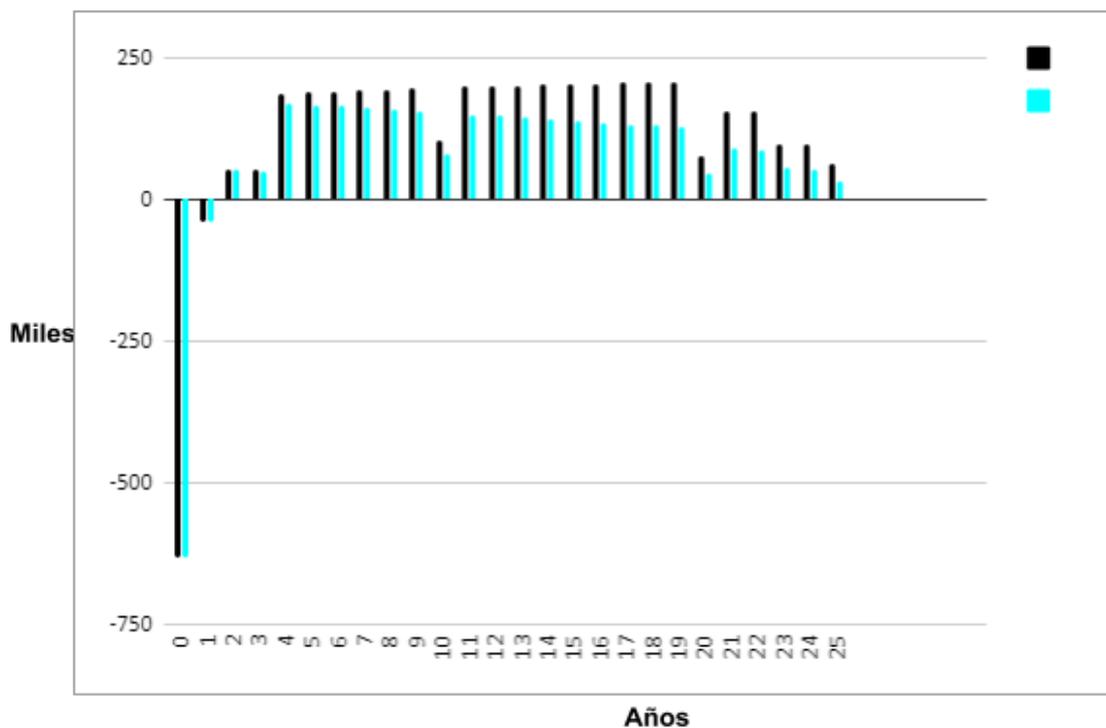


Gráfico 1. Valor de los flujos anuales. Valproin 2020.

Como se observa en el gráfico 1, sin préstamos y sin subvención, el proyecto tendrá pérdidas durante los dos primeros años de vida útil, comenzando las ganancias a partir del año 3.

La TIR, el VAN, el plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 15,39

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	2.106.979,31	7	3,33	8,50	590.879,00	9	0,93
1,50	1.944.899,28	7	3,08	9,00	535.457,09	9	0,85
2,00	1.795.155,91	7	2,84	9,50	483.437,47	9	0,76
2,50	1.656.652,04	7	2,62	10,00	434.565,19	10	0,69
3,00	1.528.399,05	7	2,42	10,50	388.607,19	10	0,61
3,50	1.409.505,21	7	2,23	11,00	345.350,19	11	0,55
4,00	1.299.165,42	8	2,05	11,50	304.598,88	11	0,48
4,50	1.196.652,00	8	1,89	12,00	266.174,12	12	0,42
5,00	1.101.306,66	8	1,74	12,50	229.911,68	12	0,36
5,50	1.012.533,27	8	1,60	13,00	195.660,65	12	0,31
6,00	929.791,45	8	1,47	13,50	163.282,34	13	0,26
6,50	852.590,91	8	1,35	14,00	132.649,17	14	0,21
7,00	780.486,34	8	1,23	14,50	103.643,65	15	0,16
7,50	713.072,93	9	1,13	15,00	76.157,53	15	0,12
8,00	649.982,32	9	1,03	15,50	50.090,94	17	0,08

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad.

Se representará gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización:

Relación entre VAN y Tasa de actualización

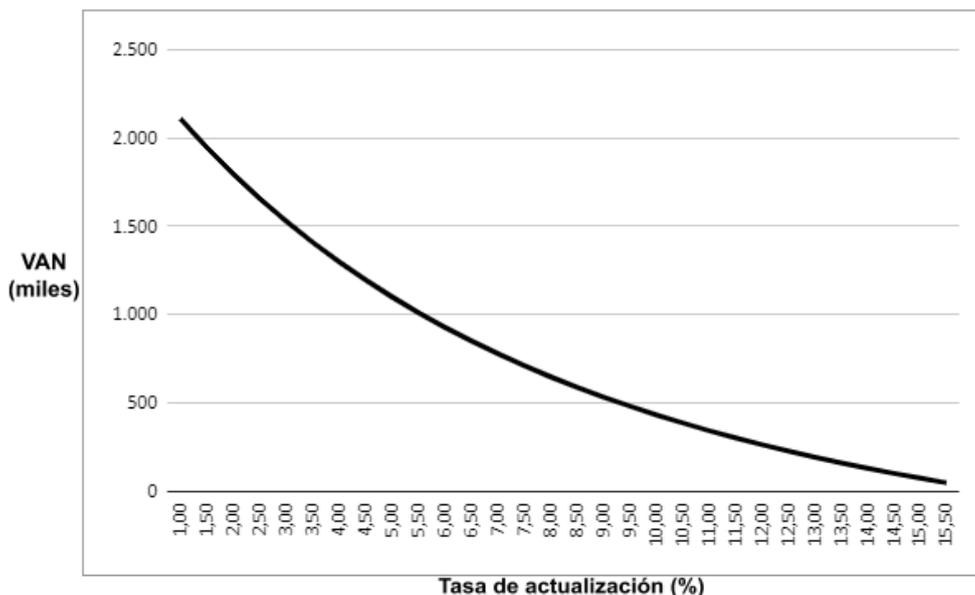


Gráfico 2. Relación VAN-Tasa de actualización.

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se tomará como tasa de actualización la tasa del coste de oportunidad del inversor.

Para este análisis, se considerará una tasa de actualización del 5 %, es decir, el precio del dinero (tipo de interés) ofrecido en el mercado de capitales, por la que se obtendrán los siguientes resultados:

- *Valor actual neto:* 1.101.306,66 €

Al ser un valor positivo, se dice que, para el tipo de interés elegido, resulta viable desde un punto de vista financiero.

- *Relación Beneficio/Inversión:* 1,74

El proyecto será viable ya que la relación es positiva.

- *Tiempo de recuperación:* 8 años

Con los datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR, se puede concluir que la inversión resultará viable sin préstamo ni subvención.

6.1.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizará el análisis de sensibilidad de la inversión, mediante el cual, se determinará las influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre en VAN y el TIR.

Los parámetros que vamos a emplear serán la inversión del proyecto, los flujos de caja anuales y la vida útil del proyecto.

一 Para cada uno de estos parámetros se emplearán diferentes variaciones que se esperan que puedan ocurrir en el proyecto con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas.

二 De esta manera, se obtendrán varias combinaciones posibles, teniendo cada una de ellas una valoración económica correspondiente.

三 La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, será la que proporcionará mayor rentabilidad al proyecto, mientras que la que obtenga mayor coste de inversión, menor flujo de caja y menor vida útil, será el que proporcionará menor inversión.

四 En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 5 % y las siguientes variaciones:

- *Variación de la inversión.*

Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 3 %.

五

- *Variación de los flujos de caja.*

Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de

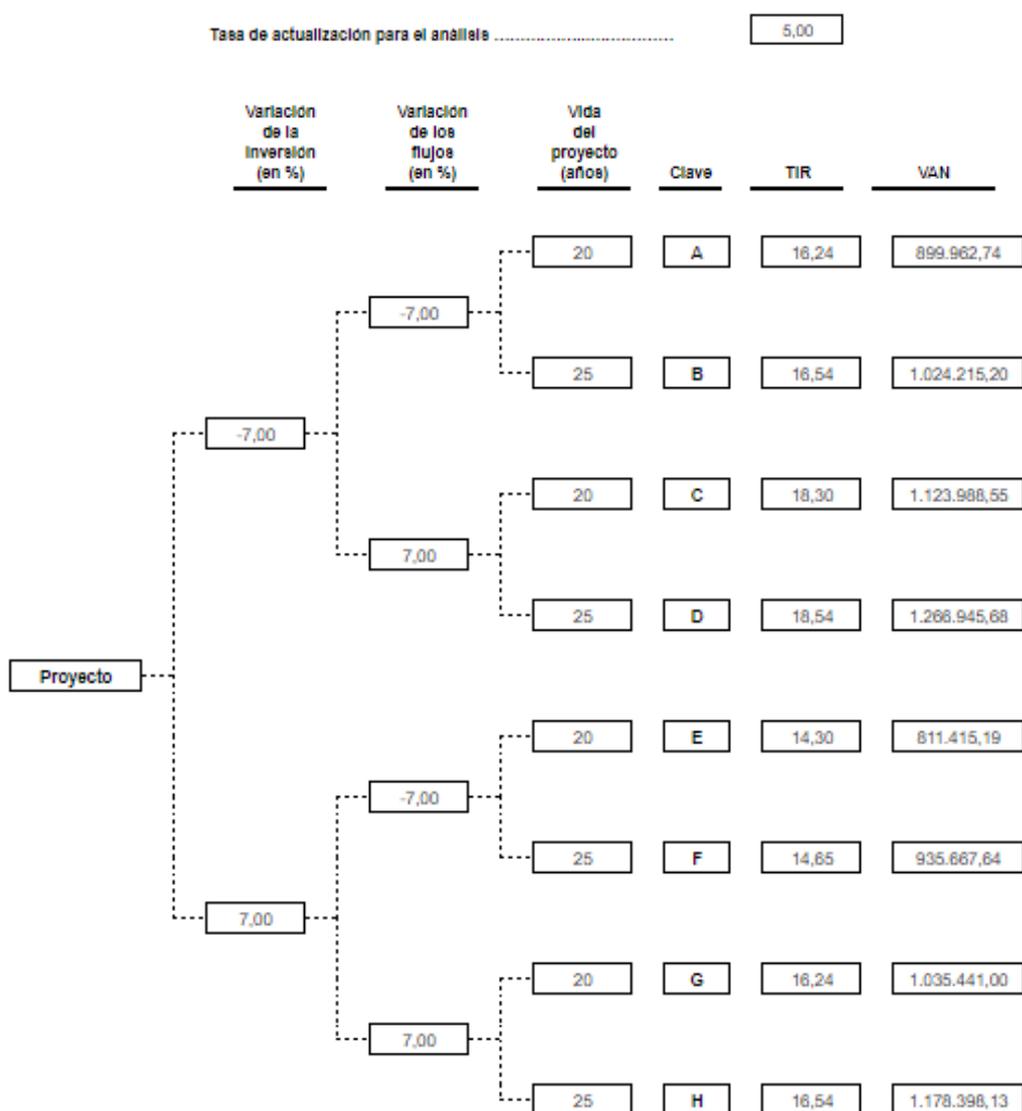
los lácteos. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja del 4%.

- *Variación de la vida útil del proyecto.*

La vida útil del proyecto podría disminuir, por lo que se considera una reducción de la vida útil de 5 años.

A continuación, se presentará un gráfico con los valores de la TIR y el VAN variando el los porcentajes comentados anteriormente:

Análisis de sensibilidad



Clave	TIR
D	18,54
C	18,30
B	16,54
B	16,54
A	16,24
A	16,24
F	14,65
E	14,30

Clave	VAN
D	1.266.945,68
H	1.178.398,13
C	1.123.968,55
G	1.035.441,00
B	1.024.215,20
F	935.667,64
A	899.962,74
E	811.415,19

Se observa que la situación D es la más favorable y la E la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

6.2 SUPUESTO 2: FINANCIACIÓN AJENA

Para este supuesto se realizará una financiación mixta en la cual se aportará el 40% de la inversión (252.993,01 €) por parte del promotor y se solicitará un préstamo para el 60% restante (379.489,51 €) de la inversión total inicial (632.482,52 €) al 6% de interés y a devolver en 10 años.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				632.482,52			
1	412.819,43		452.126,34	51.560,46	-90.867,38		-90.867,38
2	520.787,58		466.142,25	51.560,46	3.084,87		3.084,87
3	533.807,27		480.592,66	51.560,46	1.654,15		1.654,15
4	683.940,57		495.491,04	51.560,46	136.889,07		136.889,07
5	701.039,08		510.851,26	51.560,46	138.627,36		138.627,36
6	718.565,06		526.687,65	51.560,46	140.316,95		140.316,95
7	736.529,19		543.014,96	51.560,46	141.953,76		141.953,76
8	754.942,42		559.848,43	51.560,46	143.533,52		143.533,52
9	773.815,98		577.203,73	51.560,46	145.051,78		145.051,78
10	793.161,38	9.856,65	595.097,05	156.051,10	51.869,88		51.869,88
11	812.990,41		613.545,05		199.445,36		199.445,36
12	833.315,17		632.564,95		200.750,22		200.750,22
13	854.148,05		652.174,46		201.973,59		201.973,59
14	875.501,75		672.391,87		203.109,88		203.109,88
15	897.389,30		693.236,02		204.153,28		204.153,28
16	919.824,03		714.726,34		205.097,69		205.097,69
17	942.819,63		736.882,85		205.936,78		205.936,78
18	966.390,12		759.726,22		206.663,90		206.663,90
19	990.549,87		783.277,73		207.272,14		207.272,14
20	1.015.313,62	12.617,35	807.559,34	141.796,02	78.575,61		78.575,61
21	988.661,64		832.593,68		156.067,95		156.067,95
22	1.013.378,18		858.404,09		154.974,09		154.974,09
23	984.043,55		885.014,61		99.028,93		99.028,93
24	1.008.644,64		912.450,07		96.194,57		96.194,57
25	976.424,04	28.550,74	940.736,02		64.238,76		64.238,76

Tabla 13. Flujos de caja. Supuesto 2. Valproin 2020.

A continuación, se representarán gráficamente los flujos anuales:

VALOR DE LOS FLUJOS ANUALES:

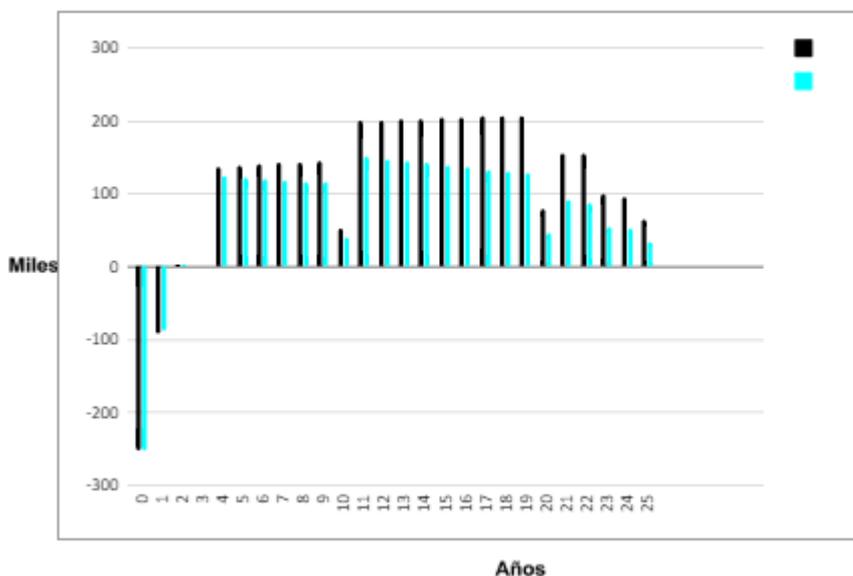


Gráfico 3. Valor de los flujos de caja. Valproin 2020.

La TIR, el VAN, el plazo de recuperación de la inversión y la relación Beneficio/Inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	2.037.434,03	6	8,05	8.50	656.447,52	8	2,59
1.50	1.886.886,07	6	7,46	9.00	607.725,22	8	2,40
2.00	1.748.239,35	6	6,91	9.50	562.183,08	8	2,22
2.50	1.620.416,78	6	6,40	10.00	519.575,37	8	2,05
3.00	1.502.448,74	7	5,94	10.50	479.677,76	8	1,90
3.50	1.393.461,53	7	5,51	11.00	442.285,35	8	1,75
4.00	1.292.667,09	7	5,11	11.50	407.210,73	8	1,61
4.50	1.199.353,94	7	4,74	12.00	374.282,41	9	1,48
5.00	1.112.879,14	7	4,40	12.50	343.343,32	9	1,36
5.50	1.032.661,11	7	4,08	13.00	314.249,44	9	1,24
6.00	958.173,30	7	3,79	13.50	286.868,64	9	1,13
6.50	888.938,53	7	3,51	14.00	261.079,61	9	1,03
7.00	824.523,96	7	3,26	14.50	236.770,83	10	0,94
7.50	764.536,63	7	3,02	15.00	213.839,73	10	0,85
8.00	708.619,43	7	2,80	15.50	192.191,90	11	0,76

Se representará gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización:

Relación entre VAN y Tasa de Actualización:

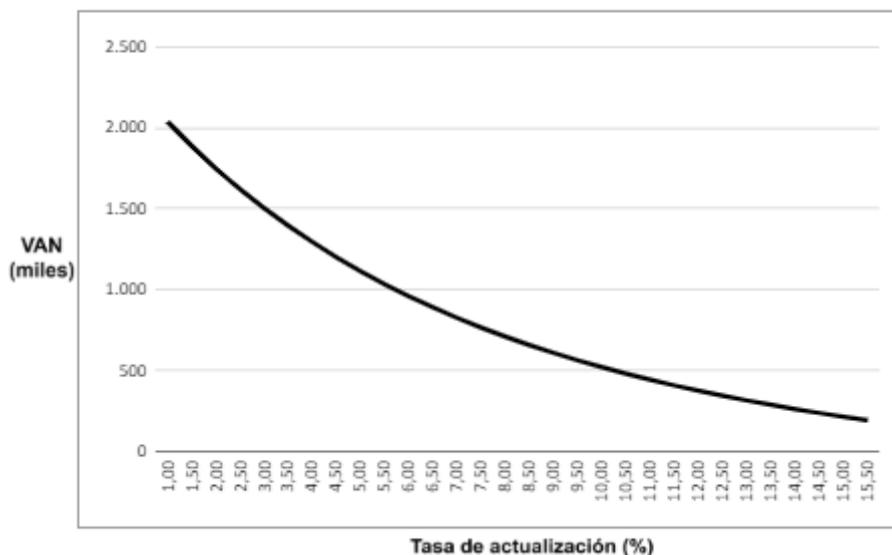


Gráfico 4. Relación VAN y tasa de actualización.

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se tomará como tasa de actualización la tasa del coste de oportunidad del inversor.

Para este análisis, se considera una tasa de actualización del 5 %, es decir, el precio del dinero (tipo de interés) ofrecido en el mercado de capitales, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- *Valor actual neto:* 1.112.879,14 €

Al ser un valor positivo, se dice que, para el tipo de interés elegido, resultará viable desde un punto de vista financiero.

- *Relación beneficio/inversión:* 4,40

El proyecto será viable ya que la relación es positiva.

- *Tiempo de recuperación:* 7 años

Con los datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR, se concluye que la inversión resulta viable.

6.2.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas.

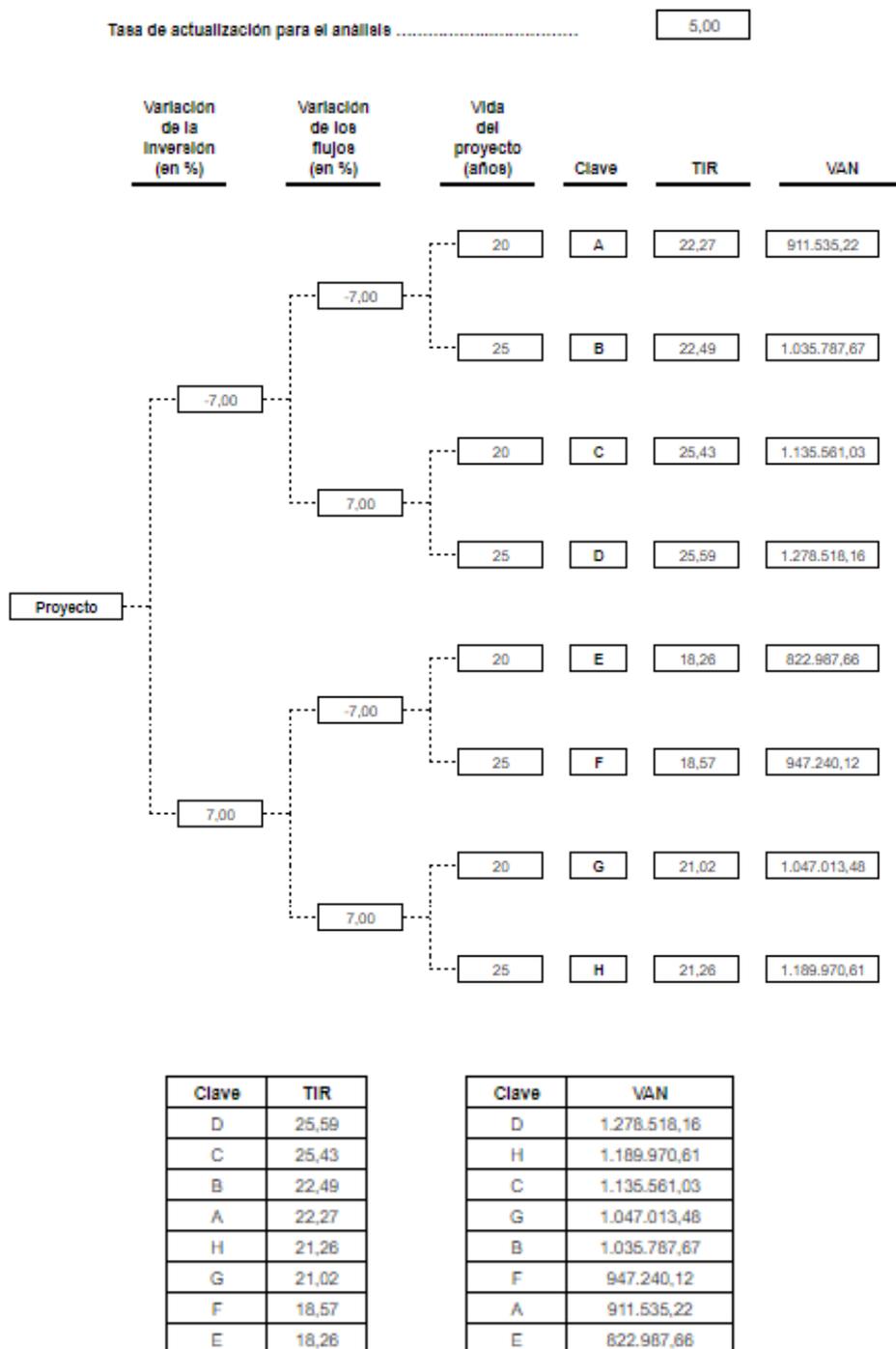
Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 5%, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión: Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 3 %.
- Variación de los flujos de caja: Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de los lácteos. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja del 4%.
- Disminución de la vida útil del proyecto: Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

Los valores resultantes de las situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:

Análisis de sensibilidad



Se observa que la situación D es la más favorable y la E la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

7 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en ambos supuestos serán los siguientes, resumidos en la tabla 14:

FINANCIACIÓN	TASA DE ACTUALIZACIÓN	VAN	TIEMPO DE RECUPERACIÓN	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN	TIR
Propia	5,00 %	1.101.306,66	8 años	1,74	15,39%
Ajena	5,00 %	1.112.879,14	7 años	4,44	20,59%

Tabla 14. Cuadro resumen financiación propia y ajena.

El tiempo de recuperación en la financiación propia será de 8 años, mientras que en la financiación ajena sería de 7 años, tan sólo un año de diferencia por lo que no se considerará un aspecto que influya en la elección entre los dos supuestos.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento (TIR) obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada del 5%.

De este modo, la inversión será viable y rentable en los dos supuestos incluidos en esta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia con recursos ajenos, debido a que la relación beneficio/inversión es mayor.

De este modo, la opción elegida será la financiación ajena, por el tiempo menor de recuperación y la relación Beneficio/inversión.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(PALENCIA)**

DOCUMENTO II – PLANOS

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

Julio 2020

DOCUMENTO II

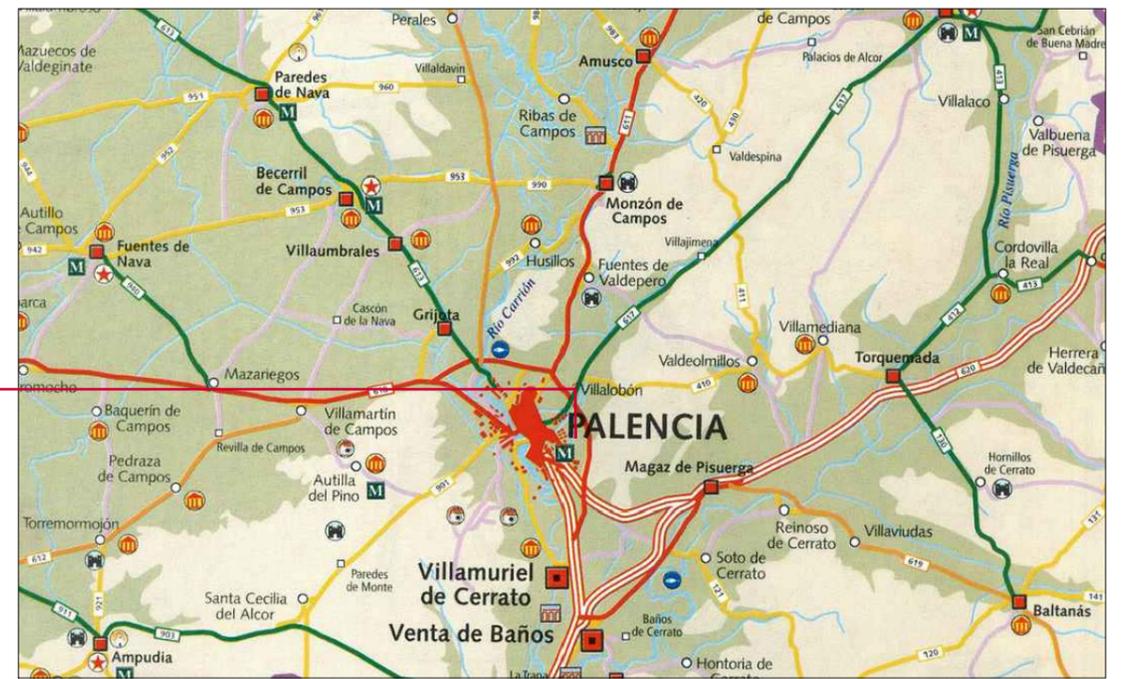
Planos

ÍNDICE DOCUMENTO II

1. SITUACIÓN
2. SITUACIÓN PARCELA
3. URBANIZACIÓN, ACOMETIDA Y GESTIÓN DE RESIDUOS
4. CIMENTACIÓN, REPLANTEO Y PILARES
5. DETALLES DE CIMENTACIÓN 1. VIGAS DE ATADO
6. DETALLES DE CIMENTACIÓN 2. PLACAS DE ANCLAJE
7. ESTRUCTURA CUBIERTA
8. ESTRUCTURA DETALLES 1
9. ESTRUCTURA DETALLES 2
10. PLANO COTAS Y SUPERFICIES
11. PLANTA EQUIPAMIENTO
12. PLANTA DE CUBIERTAS
13. SECCIÓN
14. ALZADOS FRONTALES
15. ALZADOS LONGITUDINALES
16. INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA
17. INSTALACIONES: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
18. INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
19. INSTALACIONES: FONOTERÍA
20. INSTALACIONES: SANEAMIENTO
21. INSTALACIONES: CALEFACCIÓN
22. ESQUEMA UNIFILAR
23. MEMORIA DE CARPINTERÍA
24. DETALLE CONSTRUCTIVO



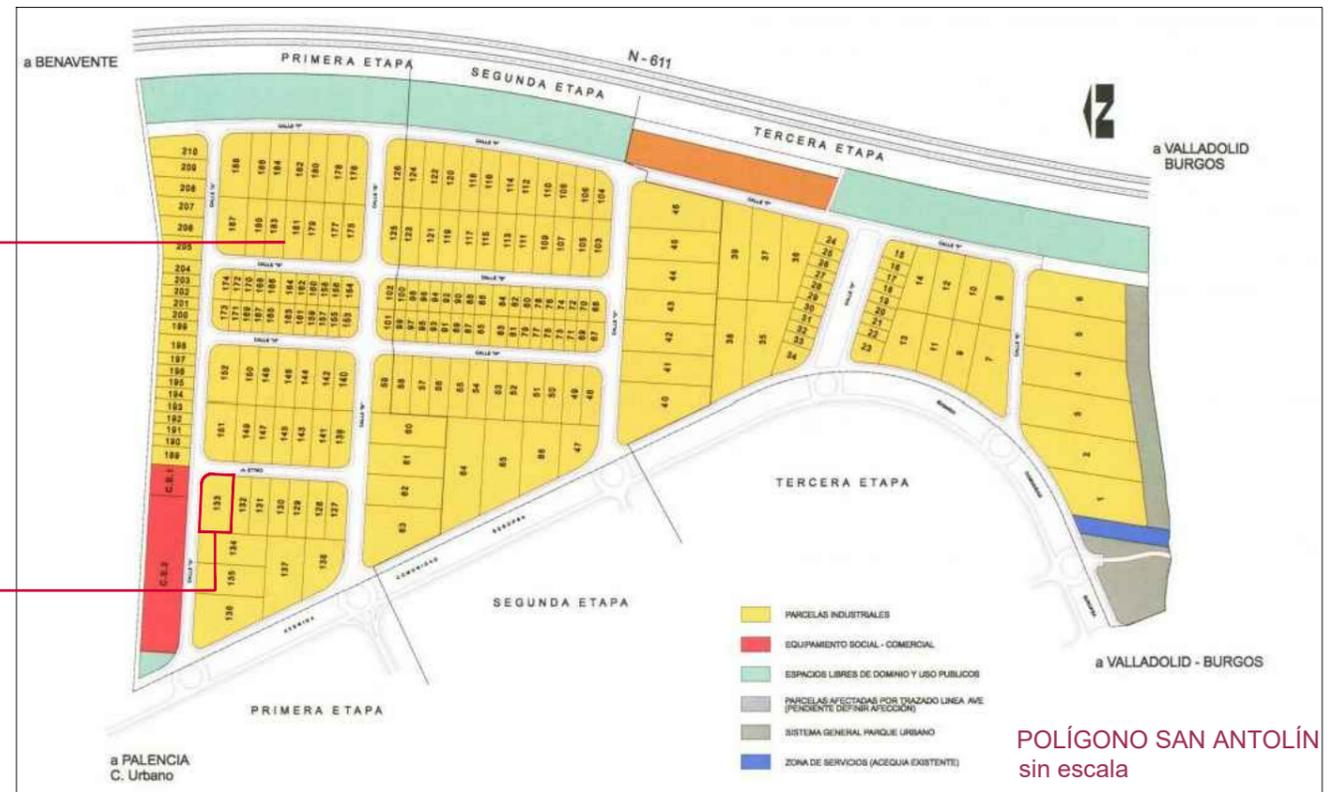
SITUACIÓN A NIVEL COMUNIDAD sin escala



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL sin escala



CASTILLA Y LEÓN



POLÍGONO SAN ANTOLÍN sin escala



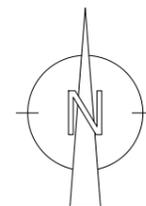
SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL sin escala

SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL sin escala

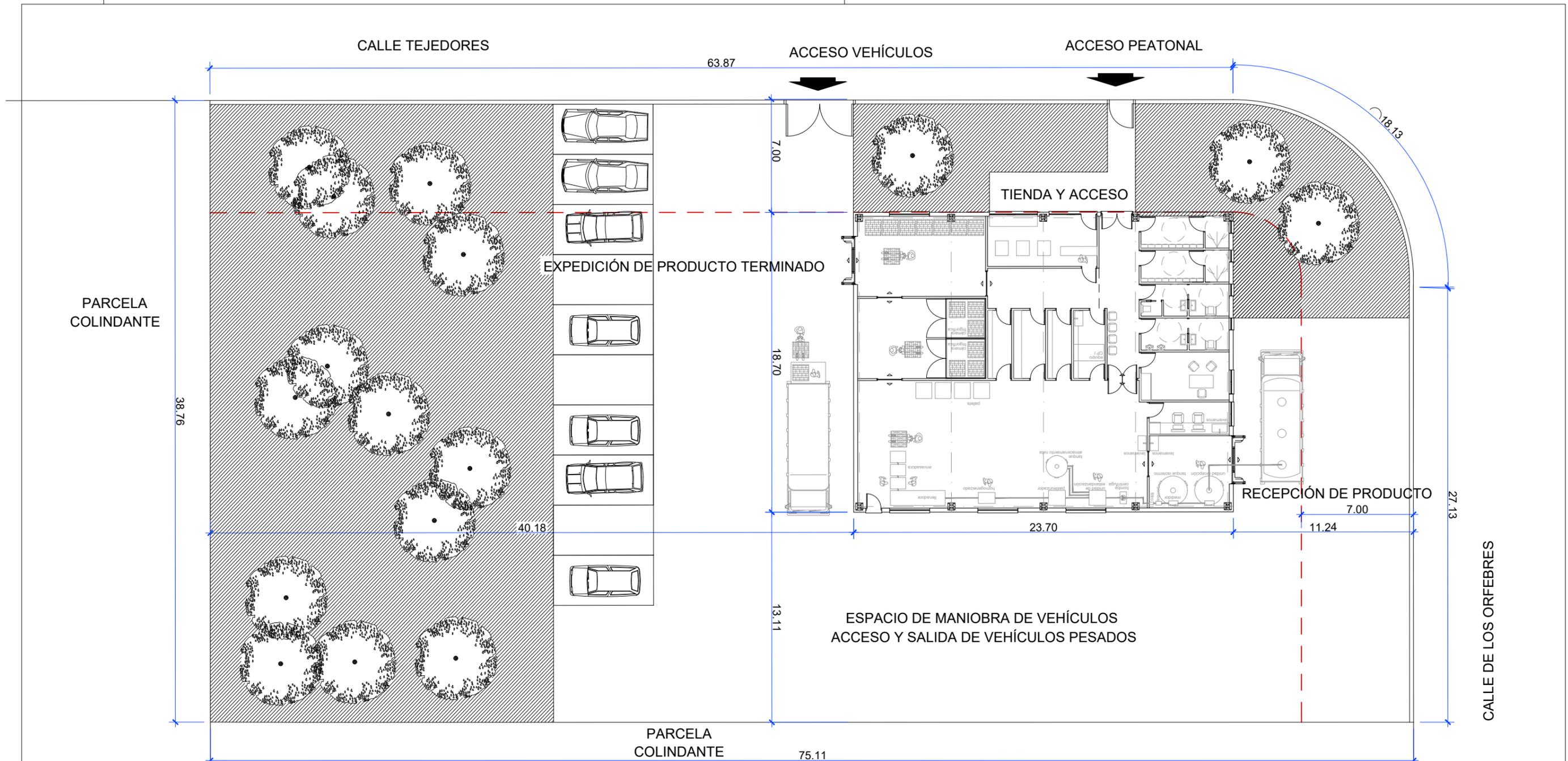
PÓLIGONO SAN ANTOLÍN

POLÍGONO SAN ANTOLÍN

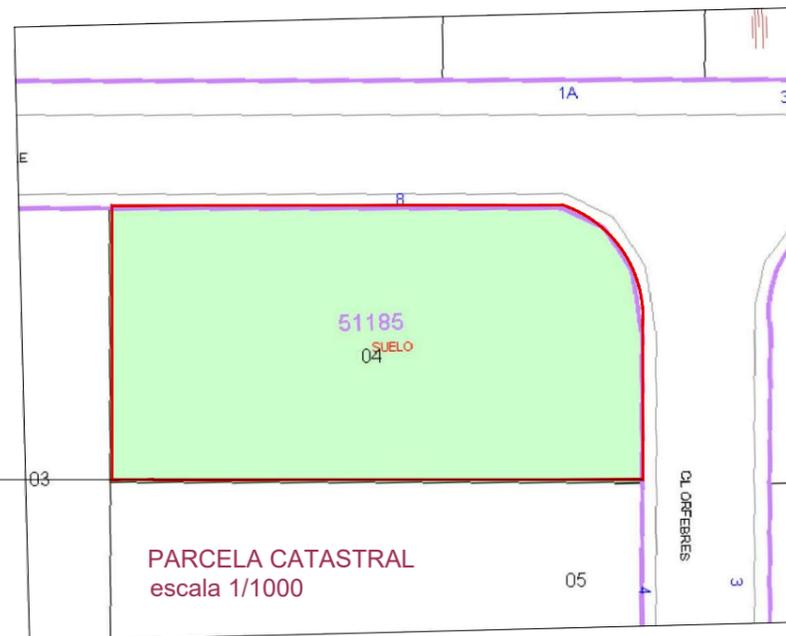
PARCELA



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: SITUACIÓN	número:	
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO	firma:	ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	sin escala	01/24



PARCELA
escala 1/250



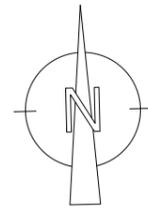
PARCELA CATASTRAL
escala 1/1000

DATOS CATASTRALES DE PARCELA:

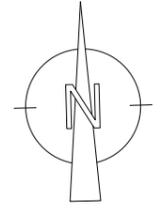
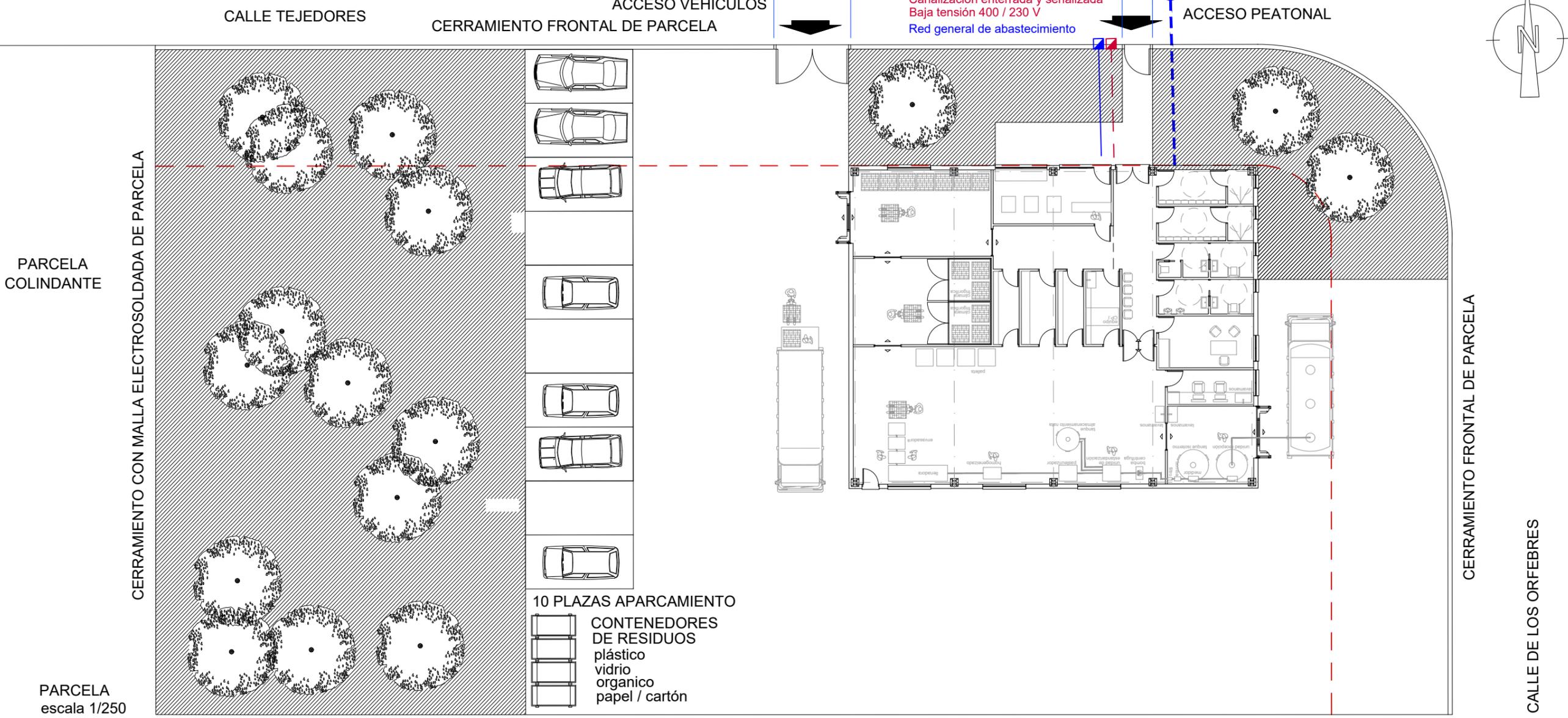
REFERENCIA CATASTRAL: 5118504UM7551N
 SUPERFICIE DE PARCELA: 2.865,00 m²
 LOCALIZACIÓN: CALLE TEJEDORES Nº8
 POLÍGONO INDUSTRIAL "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)
 USO PRINCIPAL: PARCELA SIN EDIFICAR (INDUSTRIAL)
 SUPERFICIE CONSTRUIDA PREVISTA: 443,19 m² (15,47%)

DESCRIPCIÓN	Según normativa	Según proyecto	CUMPLIMIENTO (SÍ/NO)
USO DEL SUELO	Industrial	Industrial	SÍ
USO COMPATIBLE	Aislada	Aislada	SÍ
COEFICIENTE OCUPACIÓN (%)	60%	15,47%	SÍ
EDIFICABILIDAD	< 0,7 m ² /m ²	< 0,7 m ² /m ²	SÍ
ALTURA MÁXIMA (cubrería)	10 metros	6,14 metros	SÍ
RETRANQUEO	Frontal > 7m	Frontal > 7,00m	SI
	Lateral > 7m	Lateral > 11,24m	SI
	Trasero > 5m	Trasero > 10m	SI

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		fecha: JULIO - 2020
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)			
PLANO: PARCELA		número:	
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:		ESCALA:	
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		1/250 1/1000	



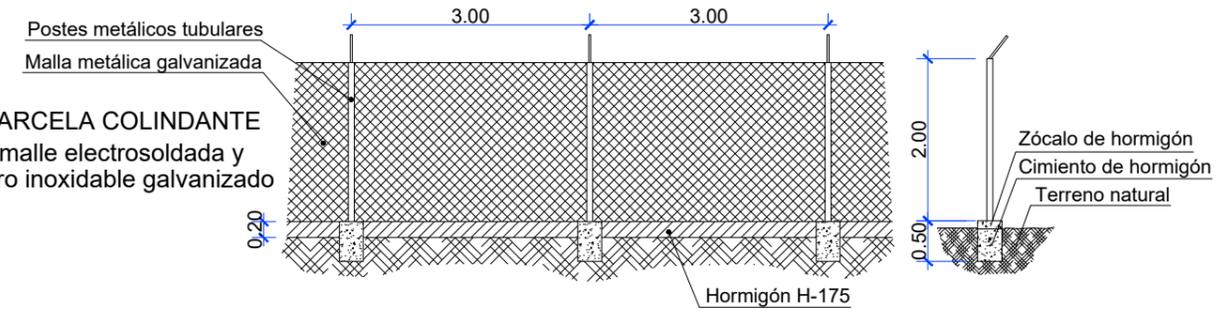
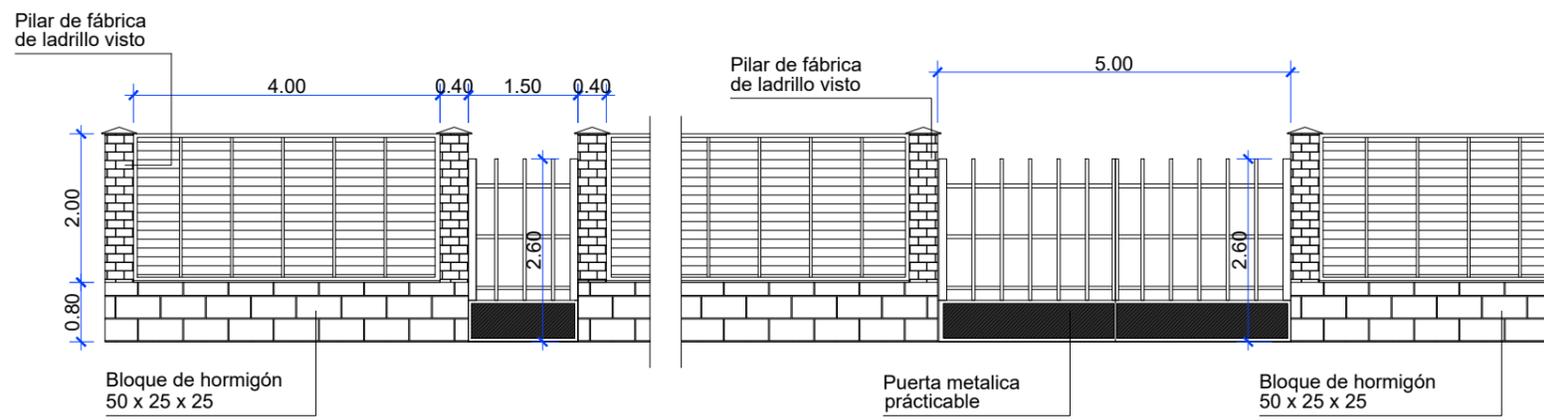
CALLE DE LOS ORFEBRES



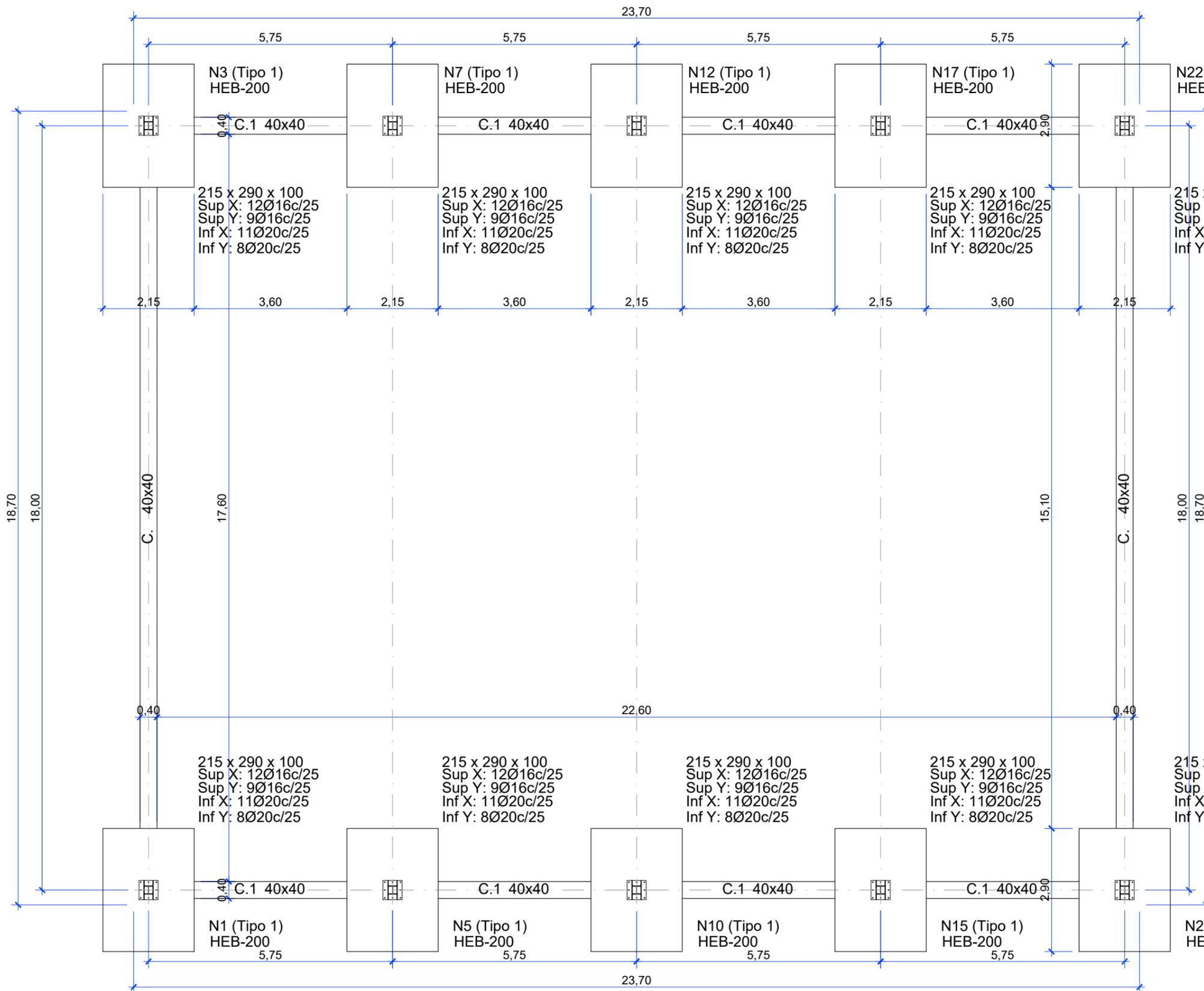
PARCELA COLINDANTE
 CERRAMIENTO CON MALLA ELECTROSOLDADA DE PARCELA
 10 PLAZAS APARCAMIENTO
 CONTENEDORES DE RESIDUOS plástico, vidrio, orgánico, papel / cartón
 CERRAMIENTO CON MALLA ELECTROSOLDADA DE PARCELA
 CALLE DE LOS ORFEBRES

- LEYENDA URBANIZACIÓN**
- SERVICIOS URBANOS
 - Red de alcantarillado público
 - Red de baja tensión
 - Red de abastecimiento de agua
 - Plantación de arbolado

CERRAMIENTO FRONTAL DE LA PARCELA
 El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida de hormigón HM 20/40/IIa dimensiones 40 x 40 cm.



<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: JULIO - 2020</p>
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOÁN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: URBANIZACIÓN, ACOMETIDAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>	<p>número: ESCALA: 03/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>		<p>1/250</p>

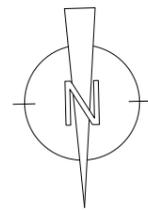


Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, CN	Ø8	276.6	120
	Ø12	340.0	332
	Ø16	577.8	1003
	Ø20	521.7	1415
			2870



NÚMERO	PILARES
TODOS (16)	HEB-200

SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=20cm.
LÁMINA IMPERMEABLE DE POLIETILENO 1mm.
ENCACHADO DE PIEDRA e=20cm.
Cota del plano de cimentación: 0,00 m



CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES
escala 1/100

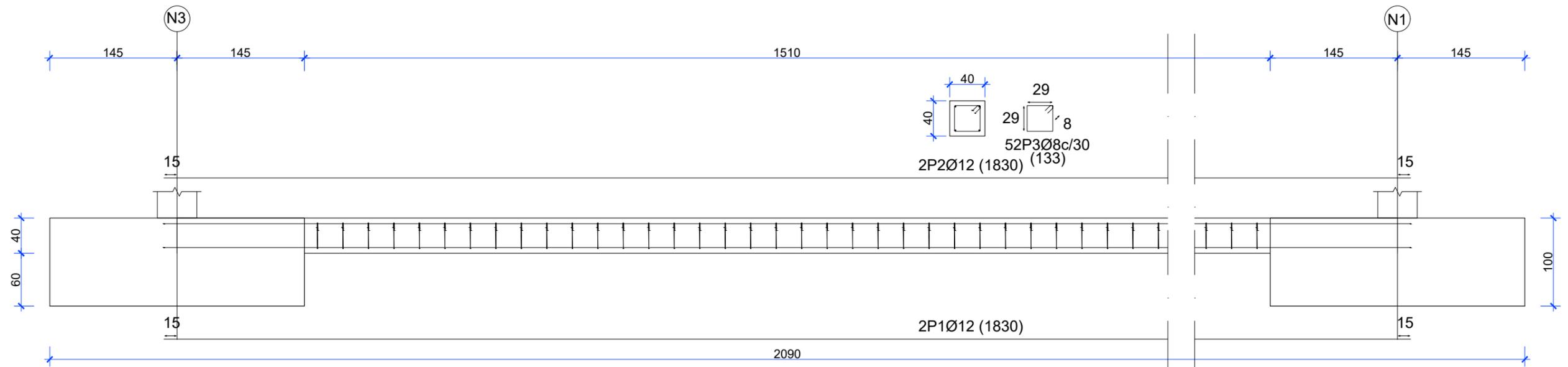


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y N22	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y N22	215x290	100	11Ø20c/25	8Ø20c/25	12Ø16c/25	9Ø16c/25

<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: JULIO - 2020</p>
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>	<p>número: 04/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>	<p>ESCALA: 1/100</p>	

VIGA DE ATADO
C [N3-N1] y C [N22-N20]
escala 1/50



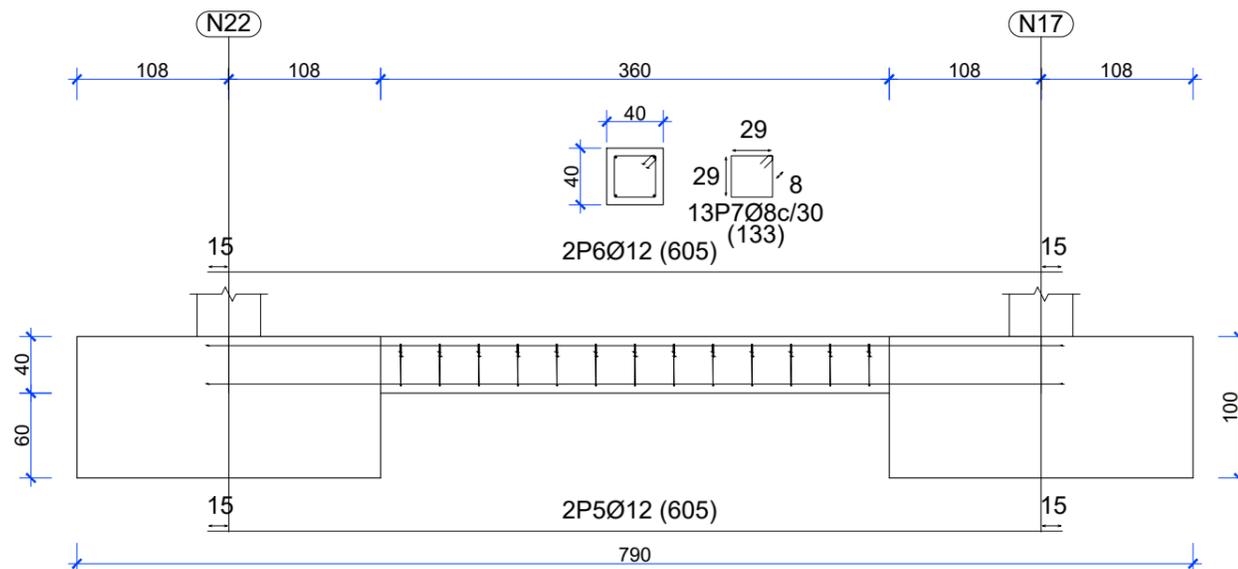
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
C [N3-N1]=C [N22-N20]	1	Ø12	2	1830	3660	32.5
	2	Ø12	2	1830	3660	32.5
	3	Ø8	52	133	6916	27.3
Total+10% (x2):					101.5	203.0
Ø8:					60.0	
Ø12:					143.0	
Total:					203.0	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, CN (kg)
N1=N3=N5=N7=N10=N12=N15 N17=N20=N22	1	Ø20	11	243	2673	65.9
	2	Ø20	8	318	2544	62.7
	3	Ø16	12	243	2916	46.0
	4	Ø16	9	318	2862	45.2
Total+10% (x10):					241.8	
					2418.0	
C.1 [N22-N17]=C.1 [N5-N1] C.1 [N17-N12]=C.1 [N10-N5] C.1 [N7-N3]=C.1 [N20-N15] C.1 [N15-N10]=C.1 [N12-N7]	5	Ø12	2	605	1210	10.7
	6	Ø12	2	605	1210	10.7
	7	Ø8	13	133	1729	6.8
Total+10% (x8):					31.0	
					248.0	
Ø8:					60.0	
Ø12:					188.0	
Ø16:					1003.0	
Ø20:					1415.0	
Total:					2666.0	

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/40/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Muros	HA-25/P/20/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/P/20/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Toda obra	S-275	NORMAL	275 N/mm ²	275 N/mm ²	

VIGA DE ATADO
C.1 [N22-N17], C.1 [N5-N1], C.1 [N17-N12],
C.1 [N10-N5], C.1 [N7-N3], C.1 [N20-N15],
C.1 [N15-N10] y C.1 [N12-N7]
escala 1/50

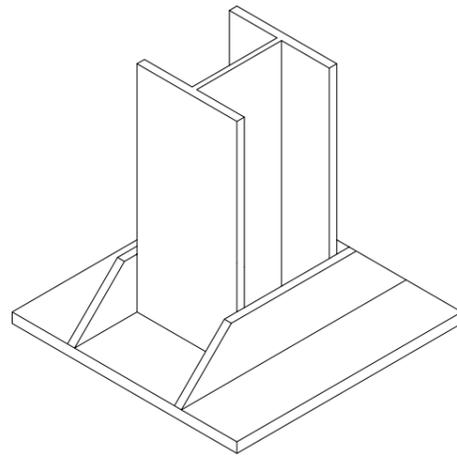
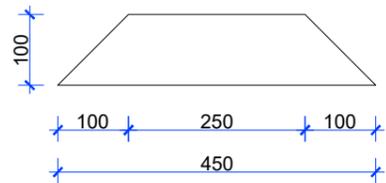


EJECUCION				
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos		
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$	
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.60$	
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$	

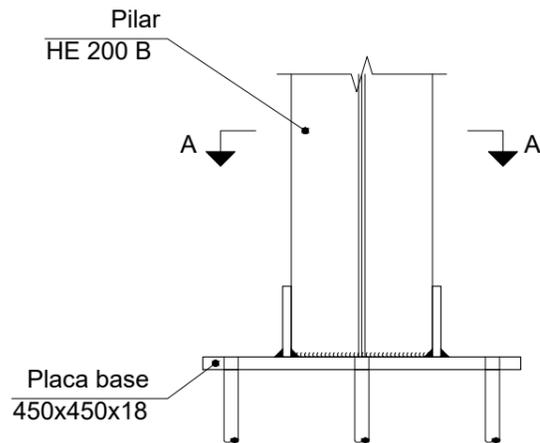
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: DETALLES DE CIMENTACIÓN. VIGAS DE ATADO	número:	
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/50	

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y N22	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)

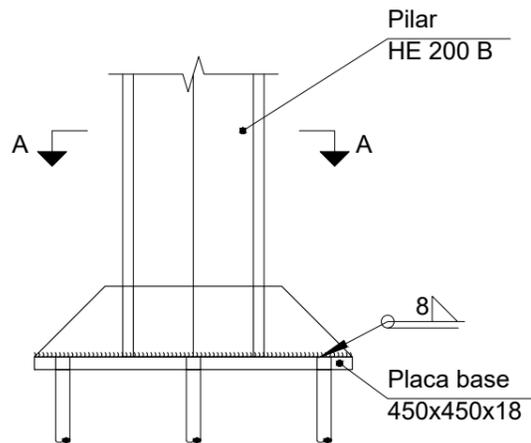
PLACA DE ANCLAJE Tipo 1
escala 1/10



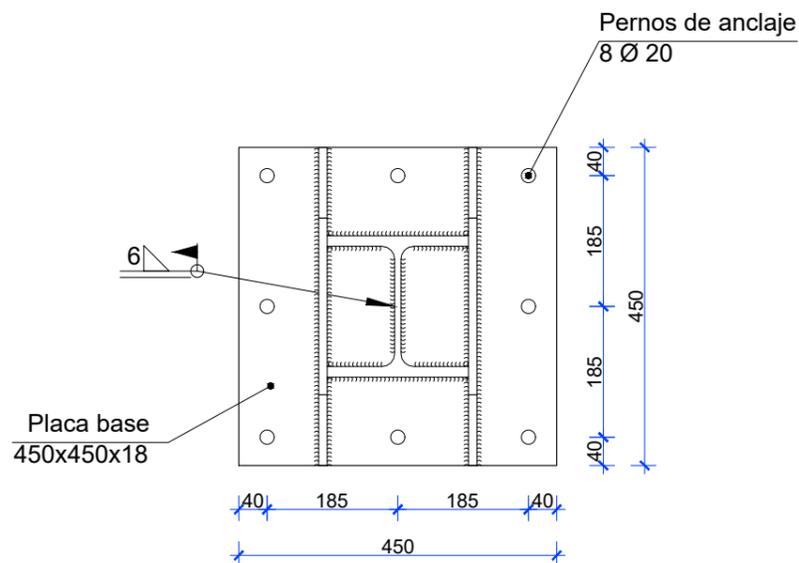
Rigidizadores y - y (e = 12 mm)



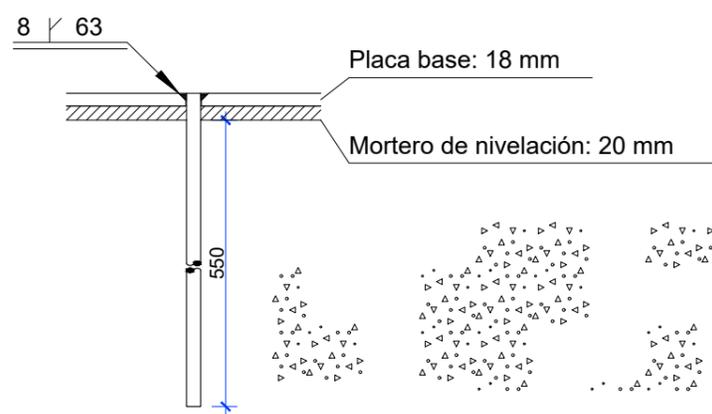
Alzado



Vista lateral



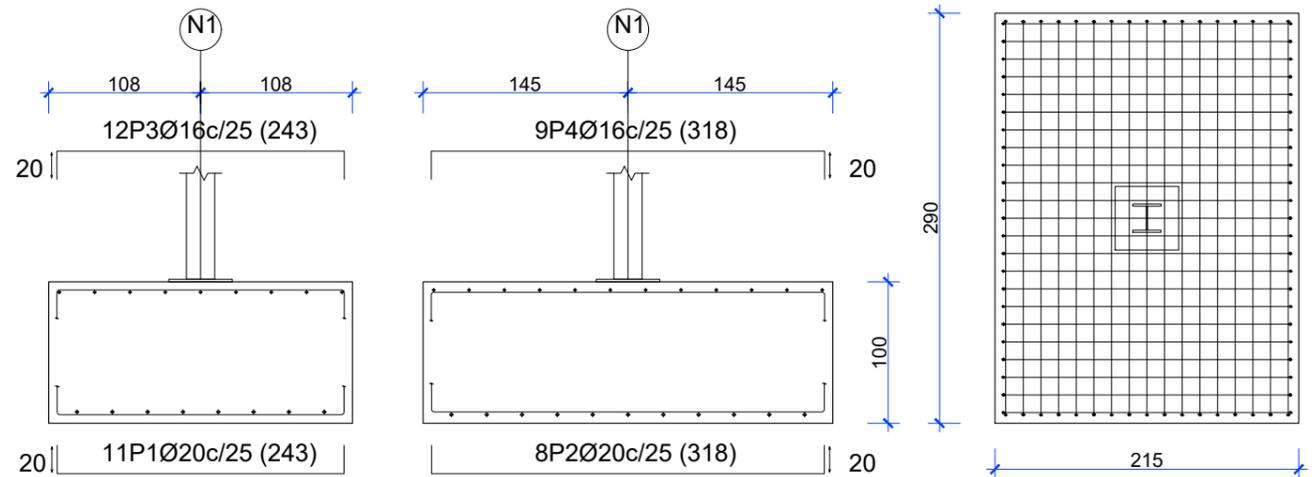
Sección A - A



Hormigón: HA-25, Control Estadístico

Anclaje de los pernos Ø 20,
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)

ZAPATA DE CIMENTACIÓN
N1, N3, N5, N7, N10, N12, N15, N17, N20 y N22
escala 1/50

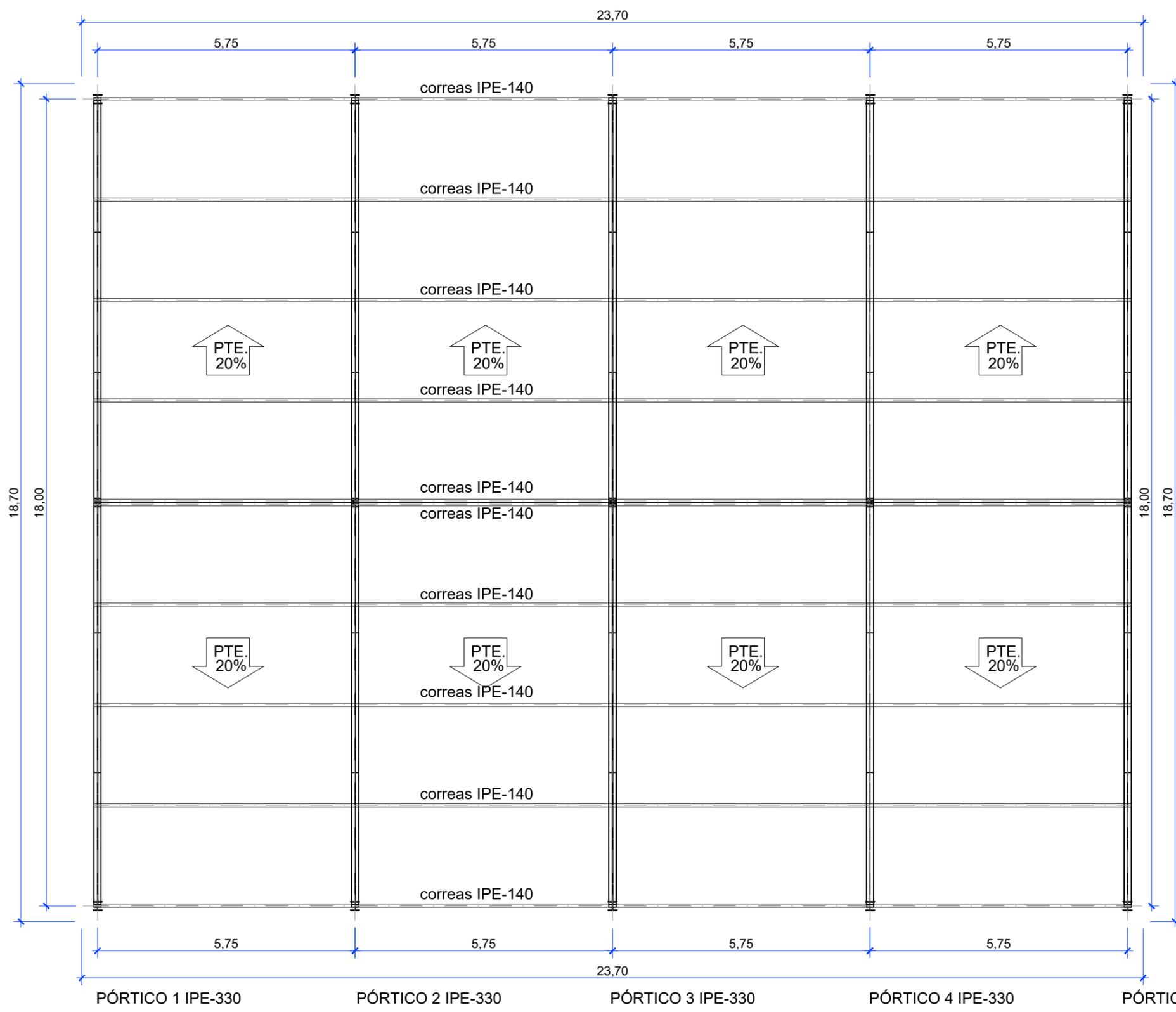


NÚMERO	PILARES
TODOS (16)	HEB-200

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"					
HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/40/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Muros	HA-25/P/20/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/P/20/I/a	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Toda obra	S-275	NORMAL	275 N/mm ²	275 N/mm ²	
EJECUCION					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$		

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: DETALLES CIMENTACIÓN. ZAPATA CIMENTACIÓN Y PLACA DE ANCLAJE		número:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:		ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		1/50 1/10

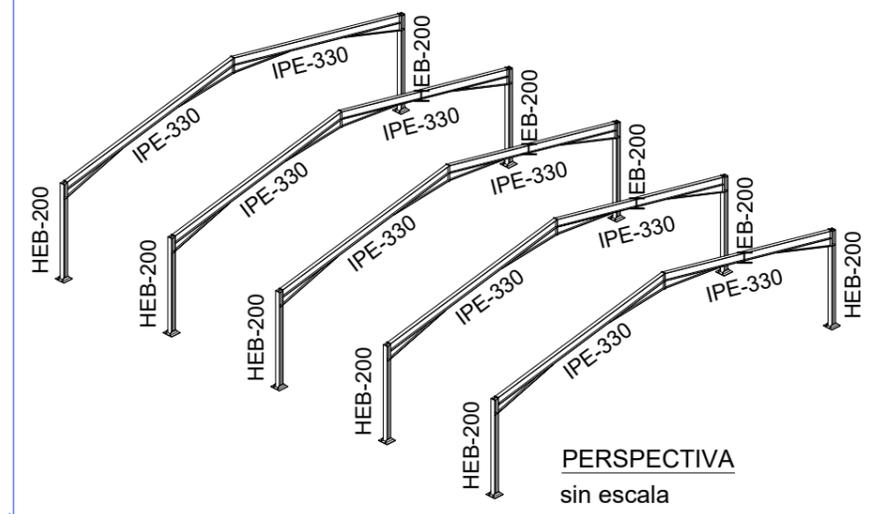
06/24



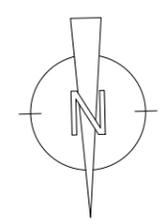
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"					
HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Muros	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
Solera	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm ²	30 mm
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico f_y	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Toda obra	S-275	NORMAL	275 N/mm ²	275 N/mm ²	
EJECUCION					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$		

NÚMERO	CERCHAS	CORREAS
TODAS (5)	IPE-330	IPE-140

Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Acero laminado: S275



ESTRUCTURA DE CUBIERTA
escala 1/100



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: ESTRUCTURA DE CUBIERTA	número:	número: 07/24
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO	firma:	ESCALA: 1/100
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

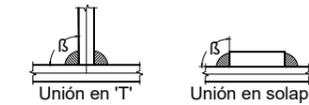
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

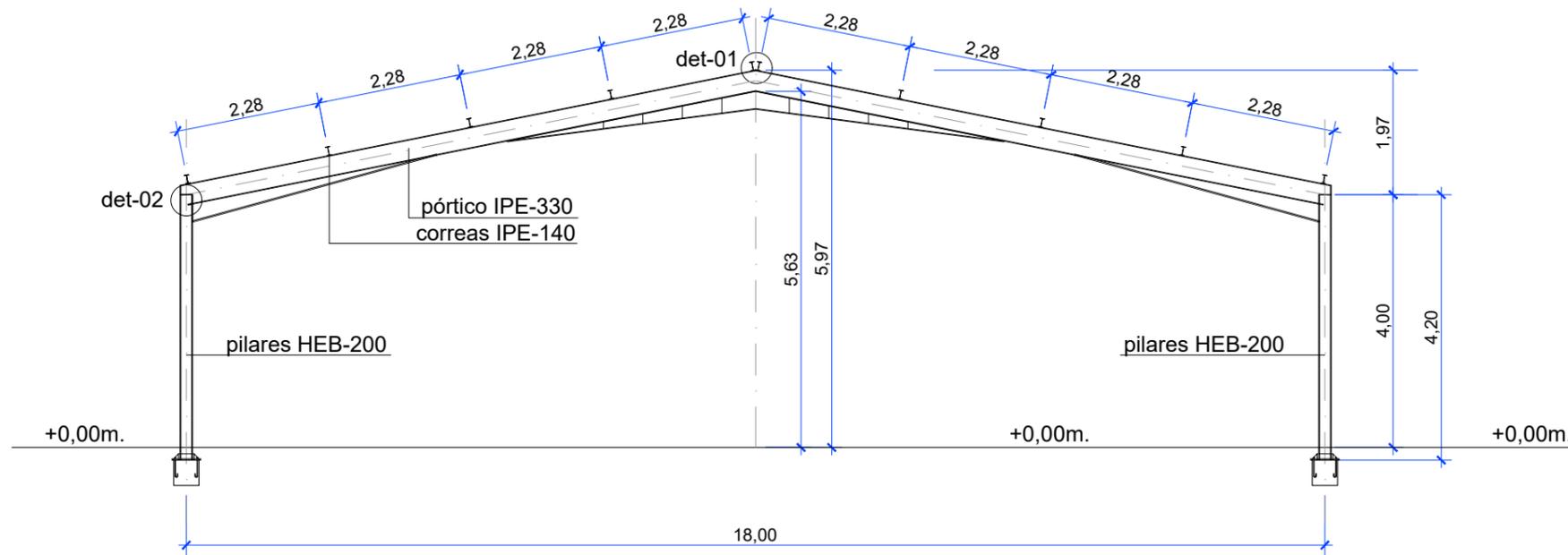
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.



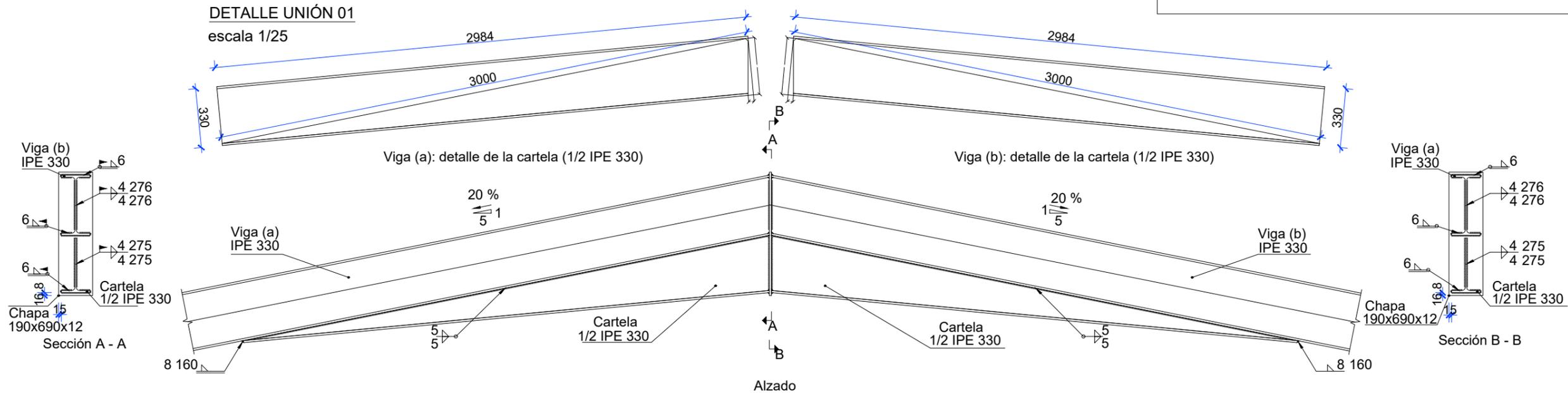
PÓRTICO TIPO 1, 2, 3, 4 Y 5
escala 1/100



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A
Acero laminado: S275

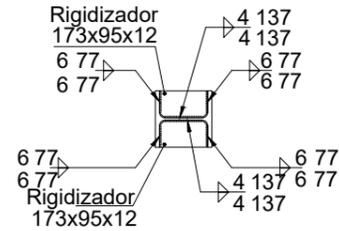
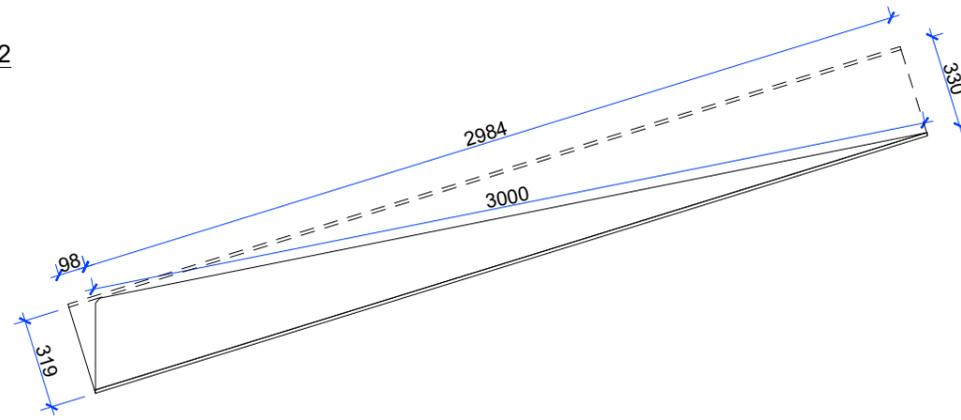
SEPARACIÓN ENTRE PÓRTICOS (m): 5.75
Correas en cubiertas
Tipo de Acero: S275
Tipo de perfil: IPE 140
Separación: 2.28 m.
Número de correas: 10
Peso lineal: 128.74 kg/m

DETALLE UNIÓN 01
escala 1/25



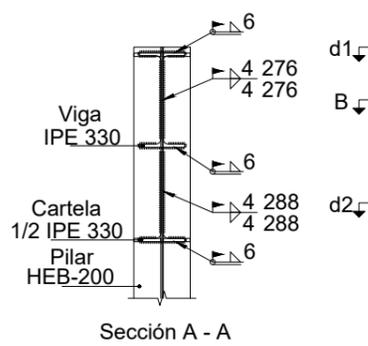
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: JULIO - 2020</p>
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: PÓRTICOS Y DETALLES DE ESTRUCTURA</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>	<p>número: 08/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>	<p>ESCALA: 1/100 1/25</p>	

DETALLE UNIÓN 02
escala 1/25

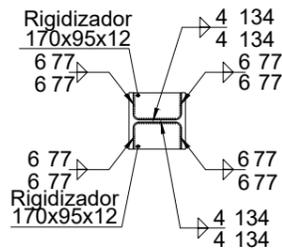
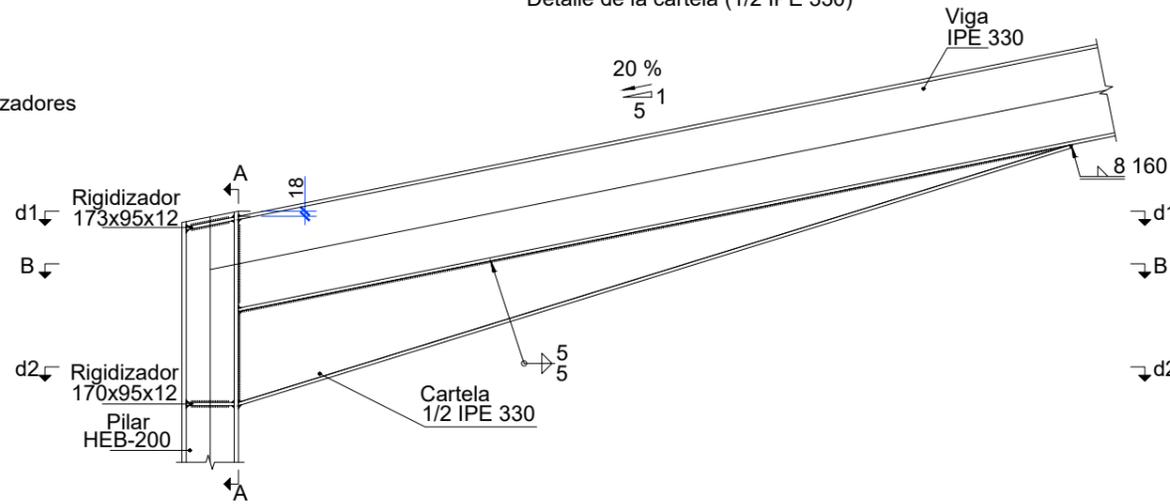


Detalle de la cartela (1/2 IPE 330)

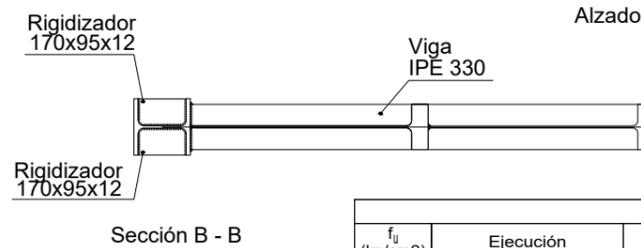
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HEB-200



Sección A - A



d2. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HEB-200

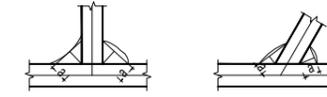


Sección B - B

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	16371
			5	119700
			6	16702
			8	20600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	5027
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	17094
		6	22926	
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	20	173x95x12	31.03
		20	170x95x12	30.43
	Chapas	5	190x690x12	61.75
Total				123.20
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	450x450x18	286.13
	Rigidizadores pasantes	20	450/250x100/0x12	65.94
	Total			
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	80	Ø 20 - L = 608	119.95
	Total			119.95

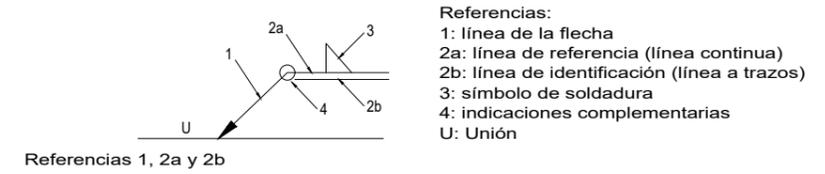
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



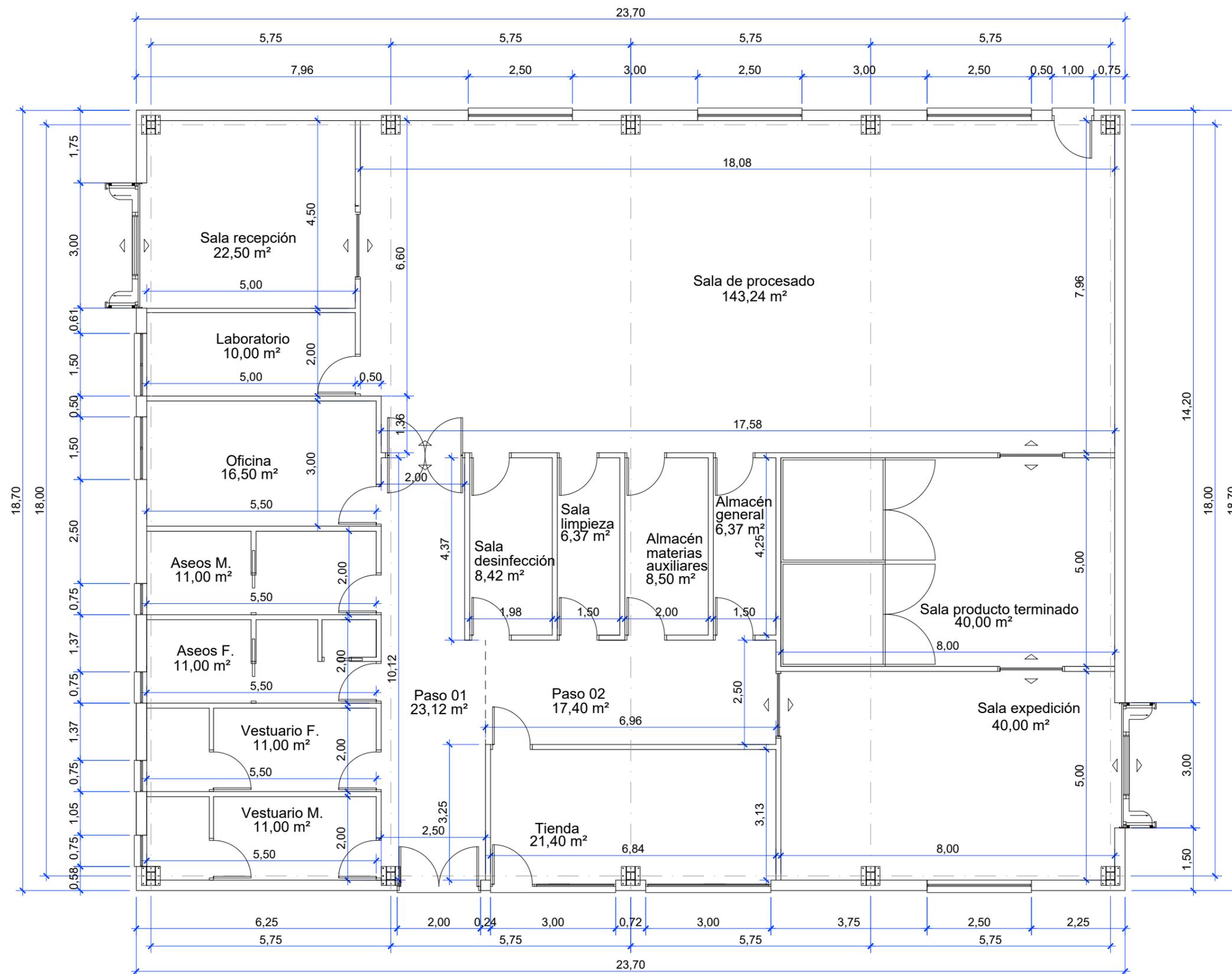
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

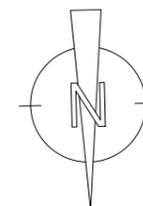
Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

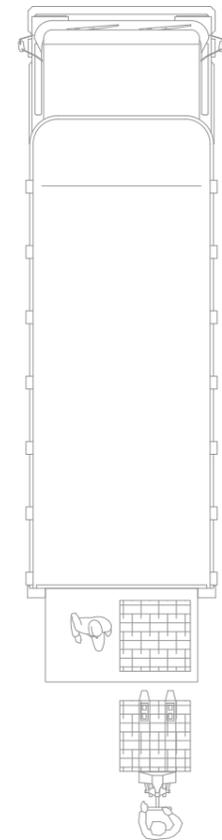
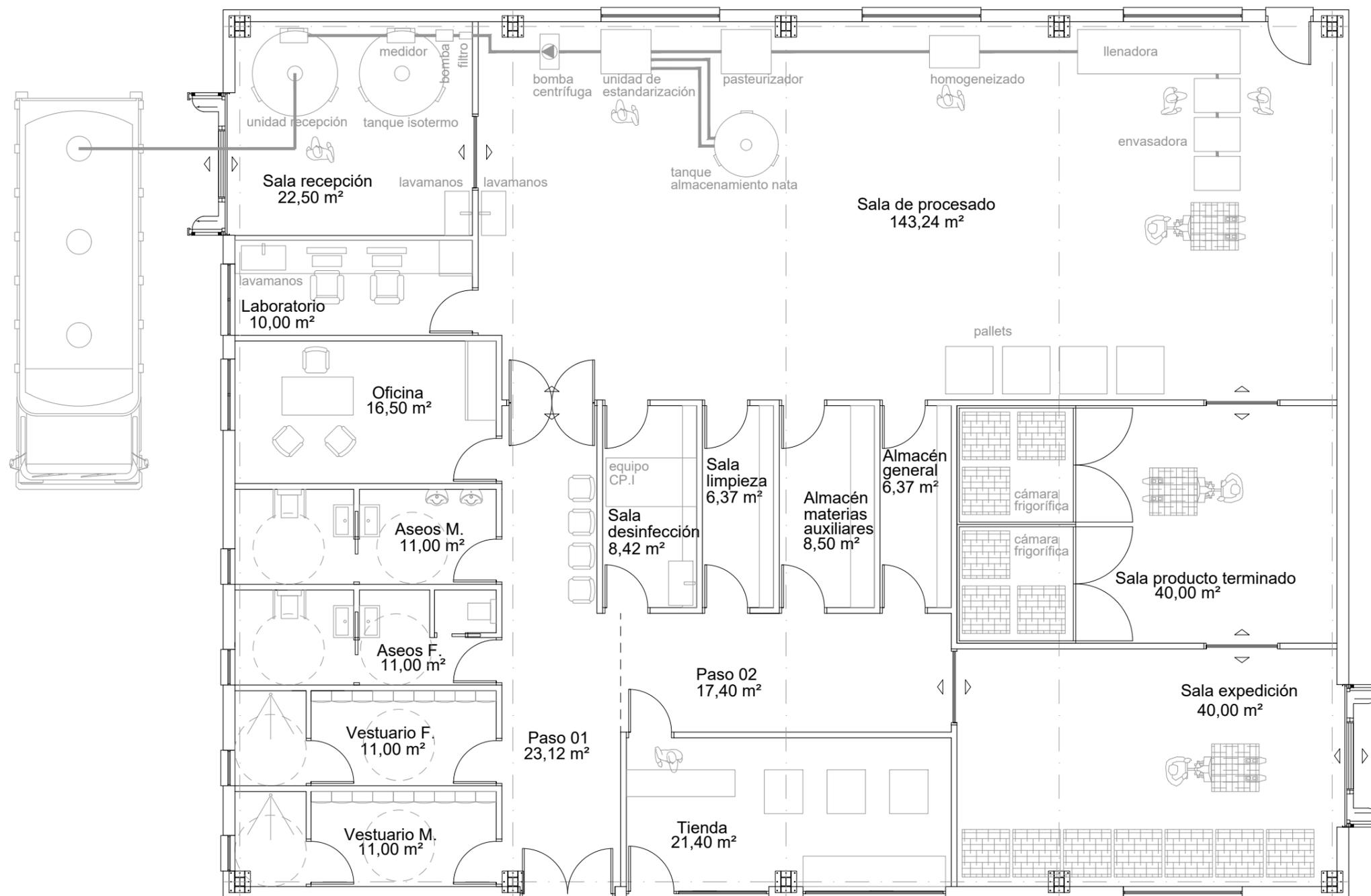
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO fecha: JULIO - 2020</p>	
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: DETALLES DE ESTRUCTURA</p>		<p>número:</p>
<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>		<p>ESCALA: 09/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>		<p>1/25</p>



PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES
escala 1/100



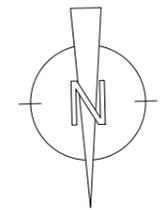
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES	número:	10/24
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100	



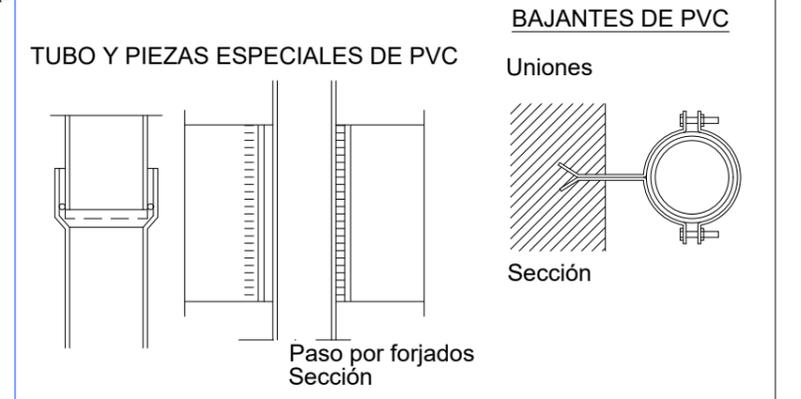
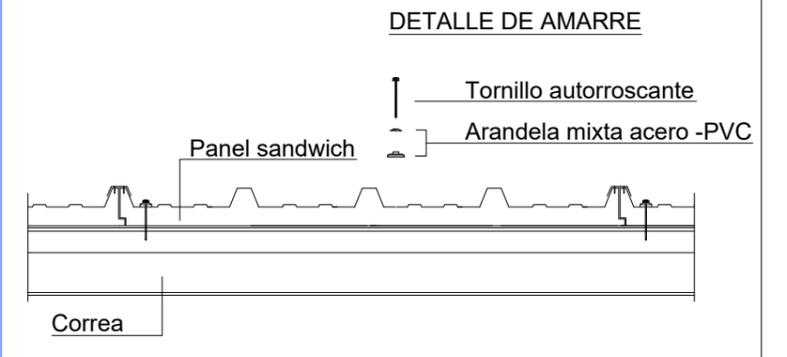
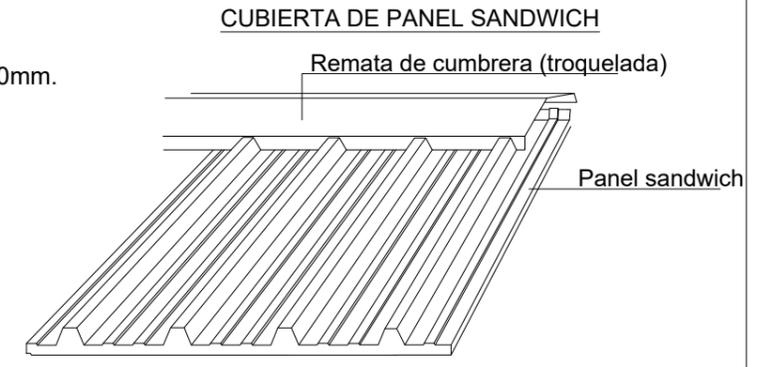
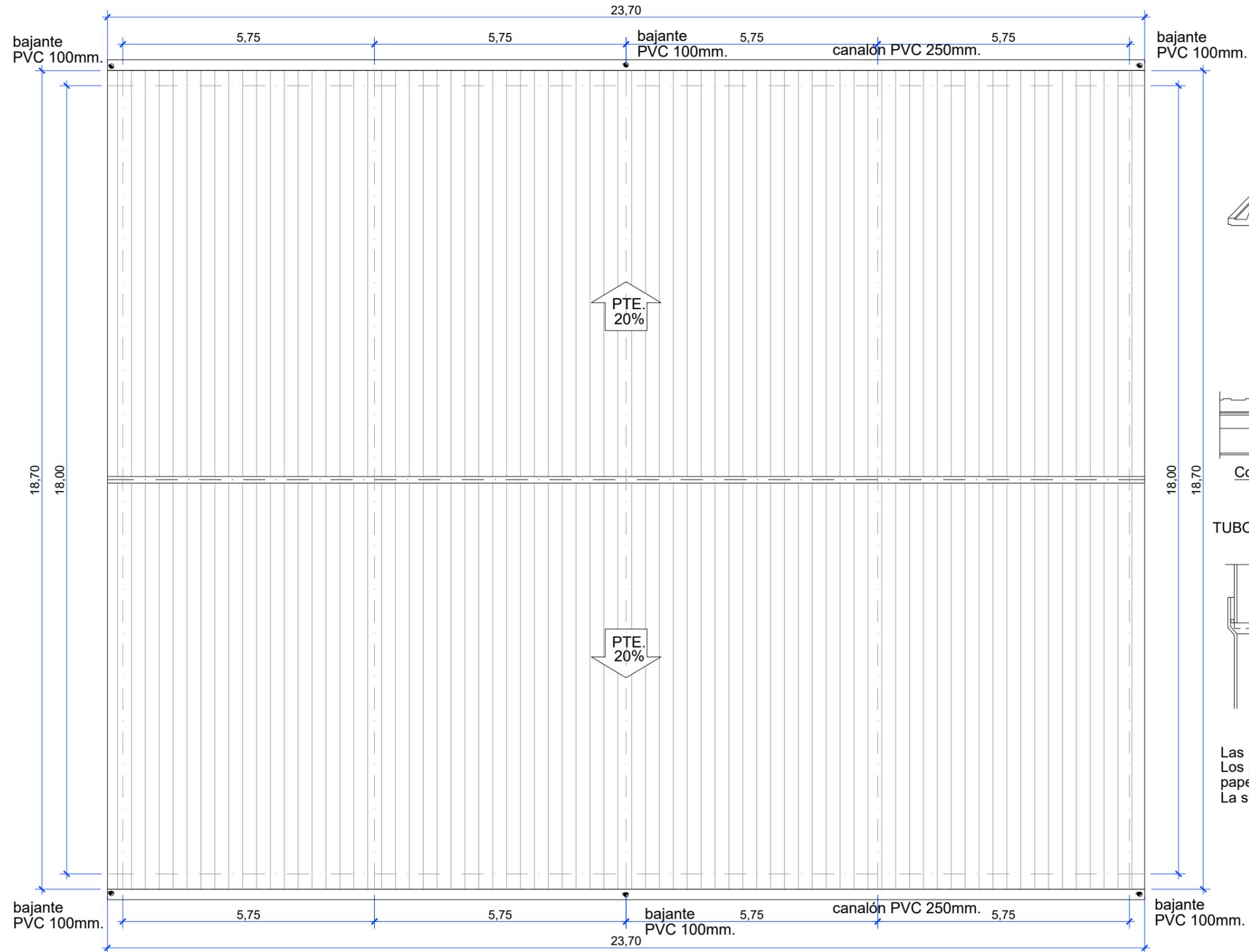
CUADRO DE SUPERFICIES:

SALA RECEPCIÓN	22,50 m ²
SALA DE PROCESADO	143,24 m ²
SALA PRODUCTO TERMINADO	40,00 m ²
SALA EXPEDICIÓN	40,00 m ²
OFICINA	16,50 m ²
LABORATORIO	10,00 m ²
TIENDA	21,40 m ²
SALA DESINFECCIÓN	8,42 m ²
SALA LIMPIEZA	6,37 m ²
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS AUX.	8,50 m ²
ALMACÉN GENERAL	6,37 m ²
PASO 1	23,12 m ²
PASO 2	17,40 m ²
VESTUARIO FEMENINO	11,00 m ²
VESTUARIO MASCULINO	11,00 m ²
ASEO MASCULINO	11,00 m ²
ASEO FEMENINO	11,00 m ²
TOTAL SUP. ÚTIL:	407,82 m²
TOTAL SUP. CONSTRUIDA:	443,19 m²

PLANTA DE EQUIPAMIENTO Y AMUEBLAMIENTO
escala 1/100



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: PLANTA DE EQUIPAMIENTO Y AMUEBLAMIENTO	número: 11/24	
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO	firma:	ESCALA: 1/100
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		



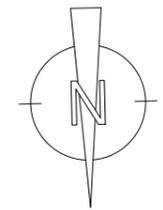
Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables
 Los pasos a través del forjado se protegerán con capa de papel de 2 mm de espesor.
 La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas

PLANTA DE CUBIERTAS

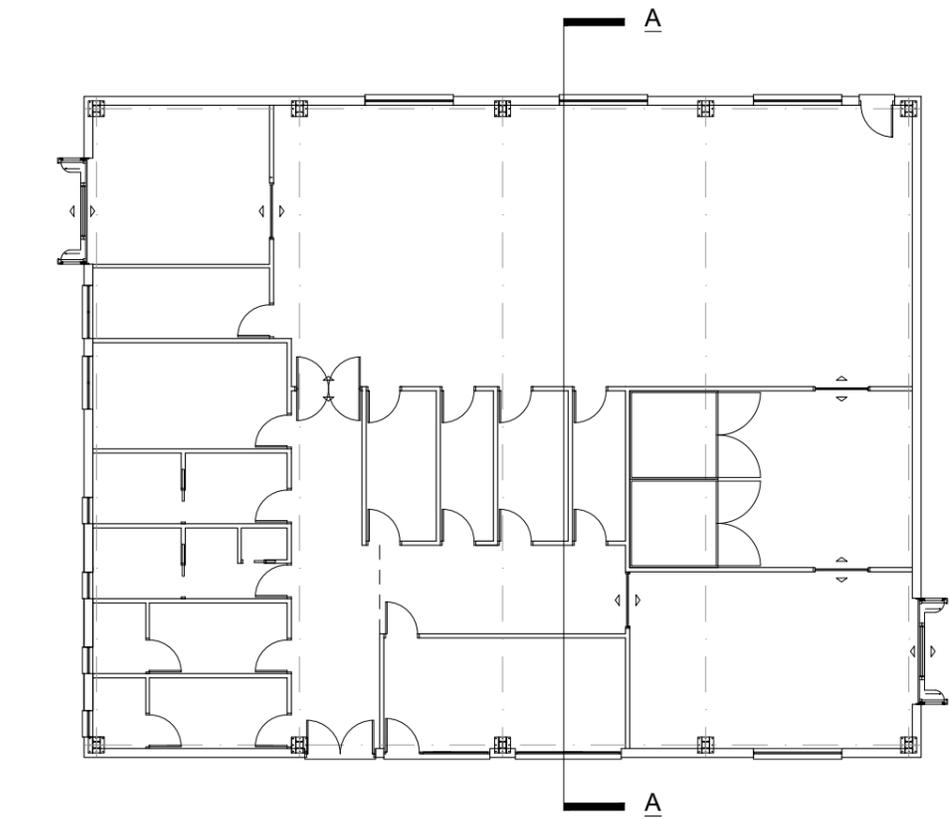
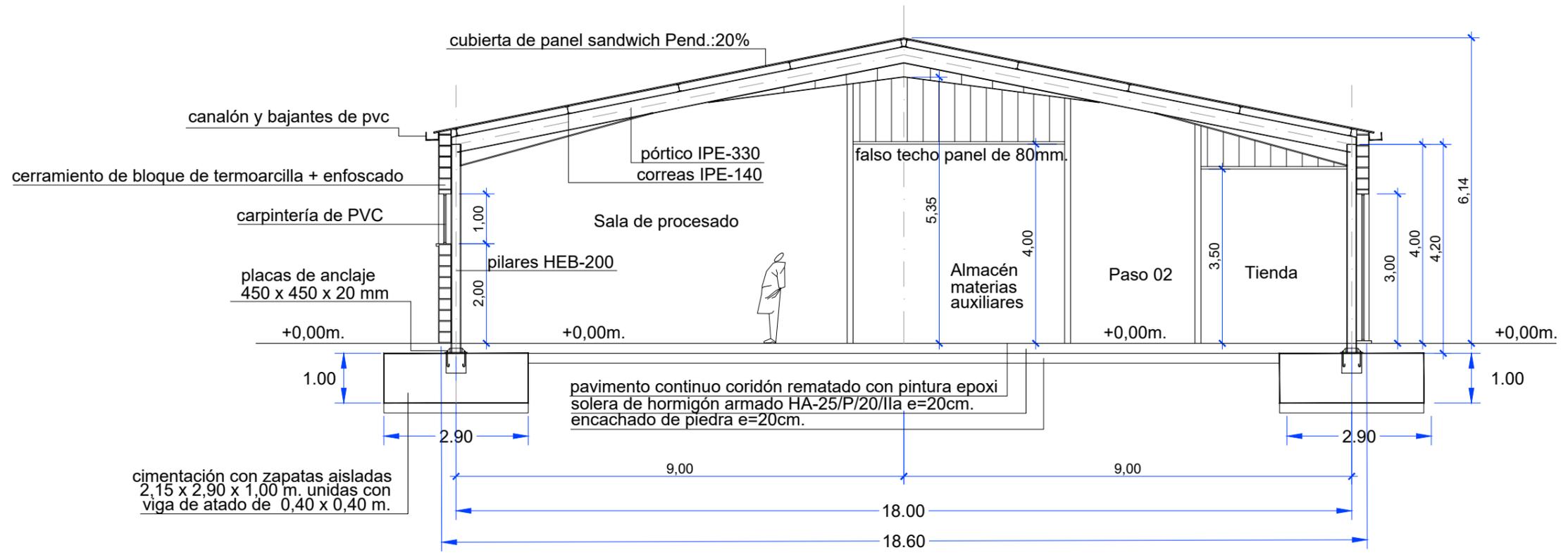
escala 1/100



- * CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=30mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON DENSIDAD DE 40kg/m3 + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0,5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBRADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- * CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- * CANALONES DE BAJANTES DE PVC

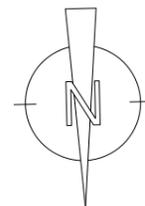
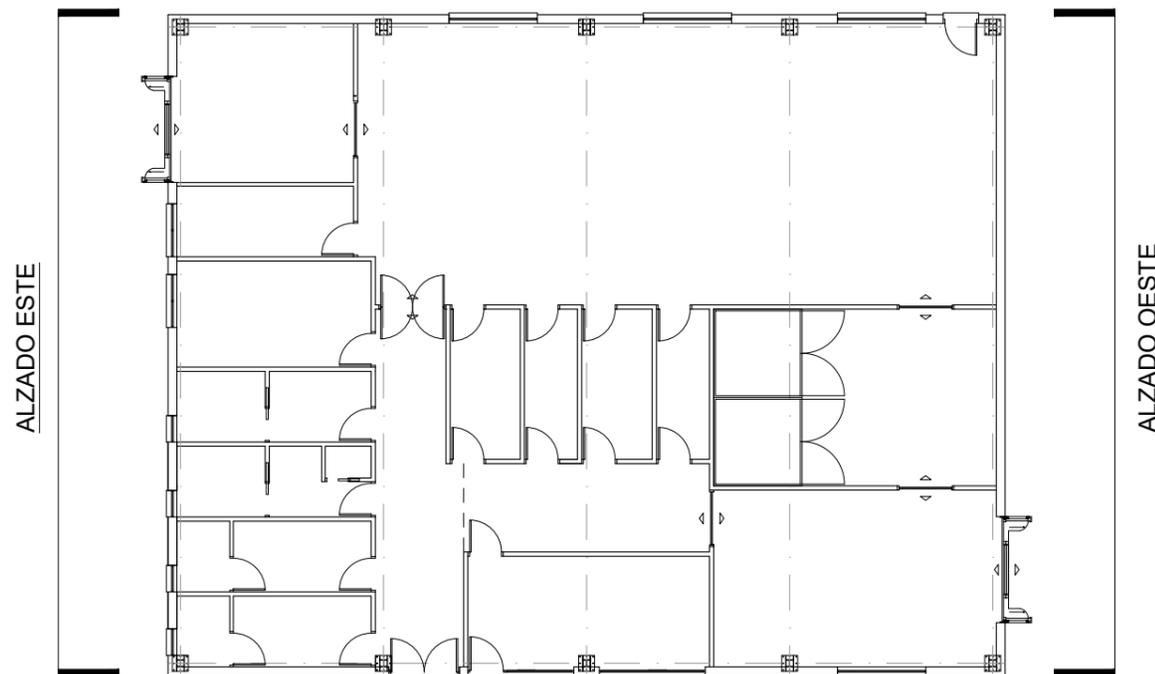
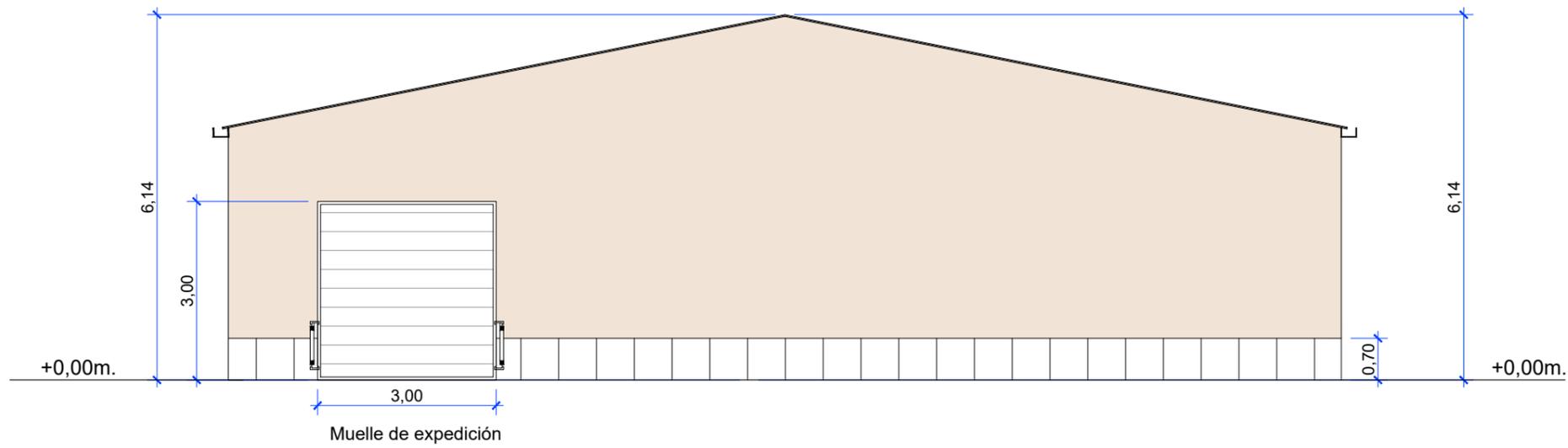
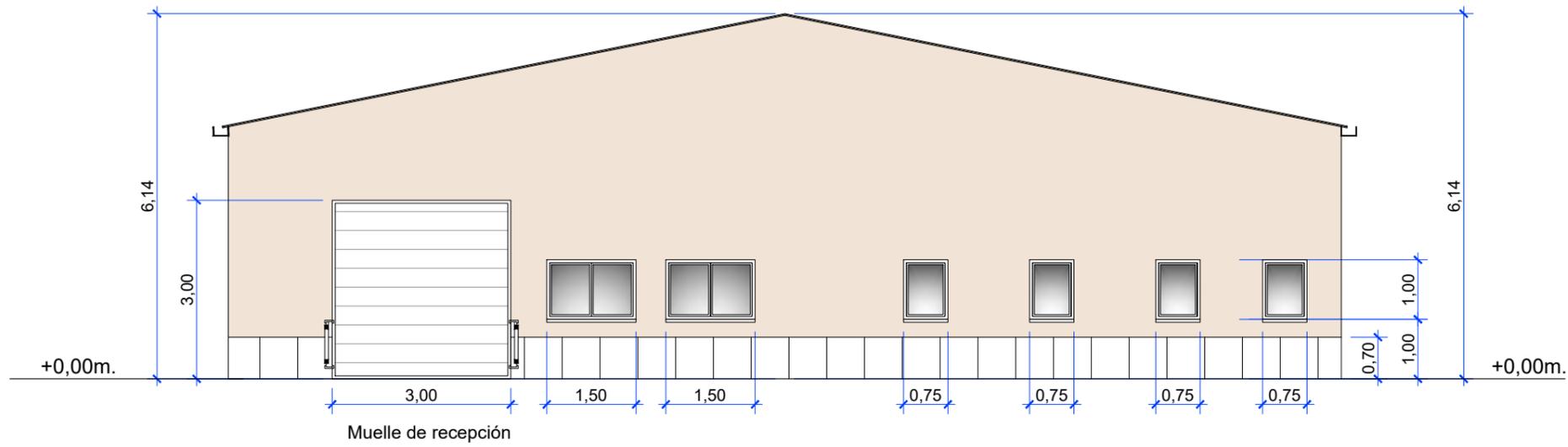


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: PLANTA DE CUBIERTAS	número:	ESCALA:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	12/24
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100	

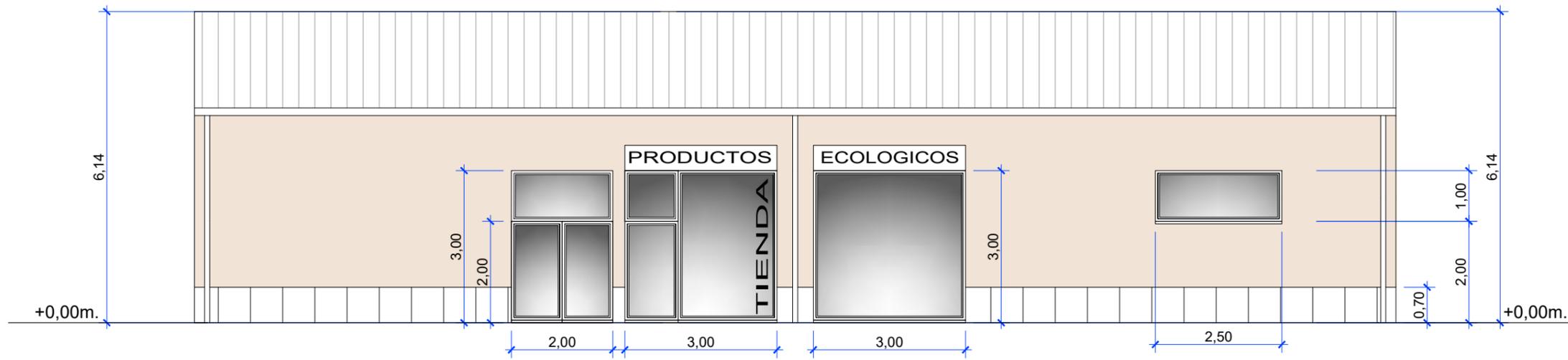


SECCIÓN TRANSVERSAL
escala 1/100

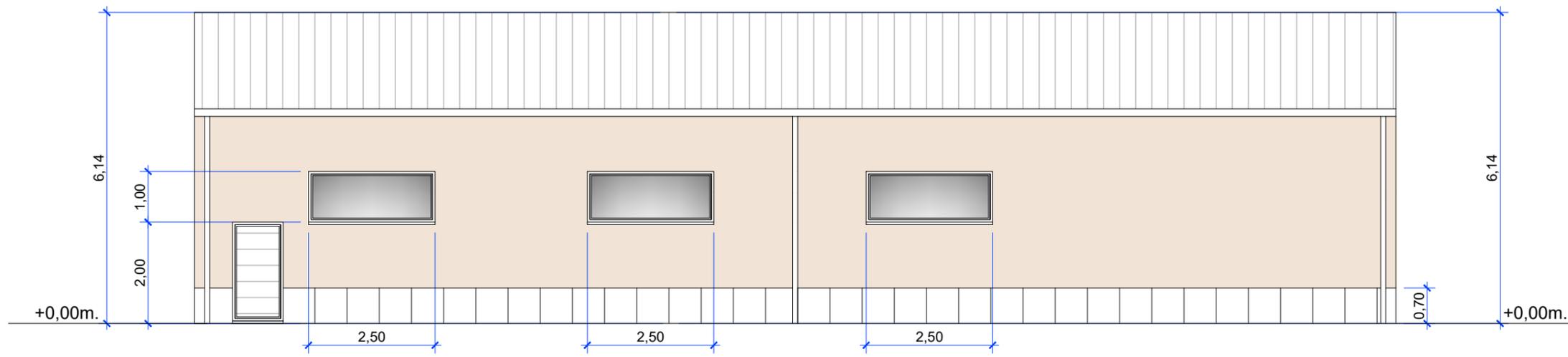
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL	número:	13/24
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100	



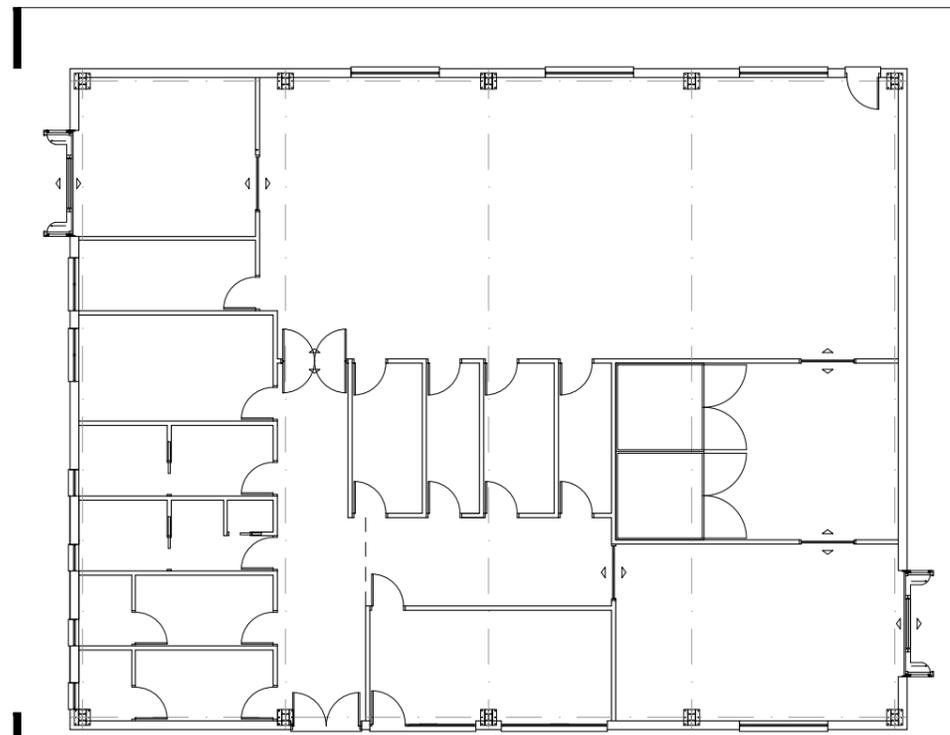
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: ALZADO ESTE Y ALZADO OESTE	número:	ESCALA:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	14/24
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100	



ALZADO NORTE
escala 1/100

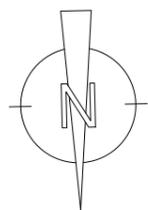


ALZADO SUR
escala 1/100

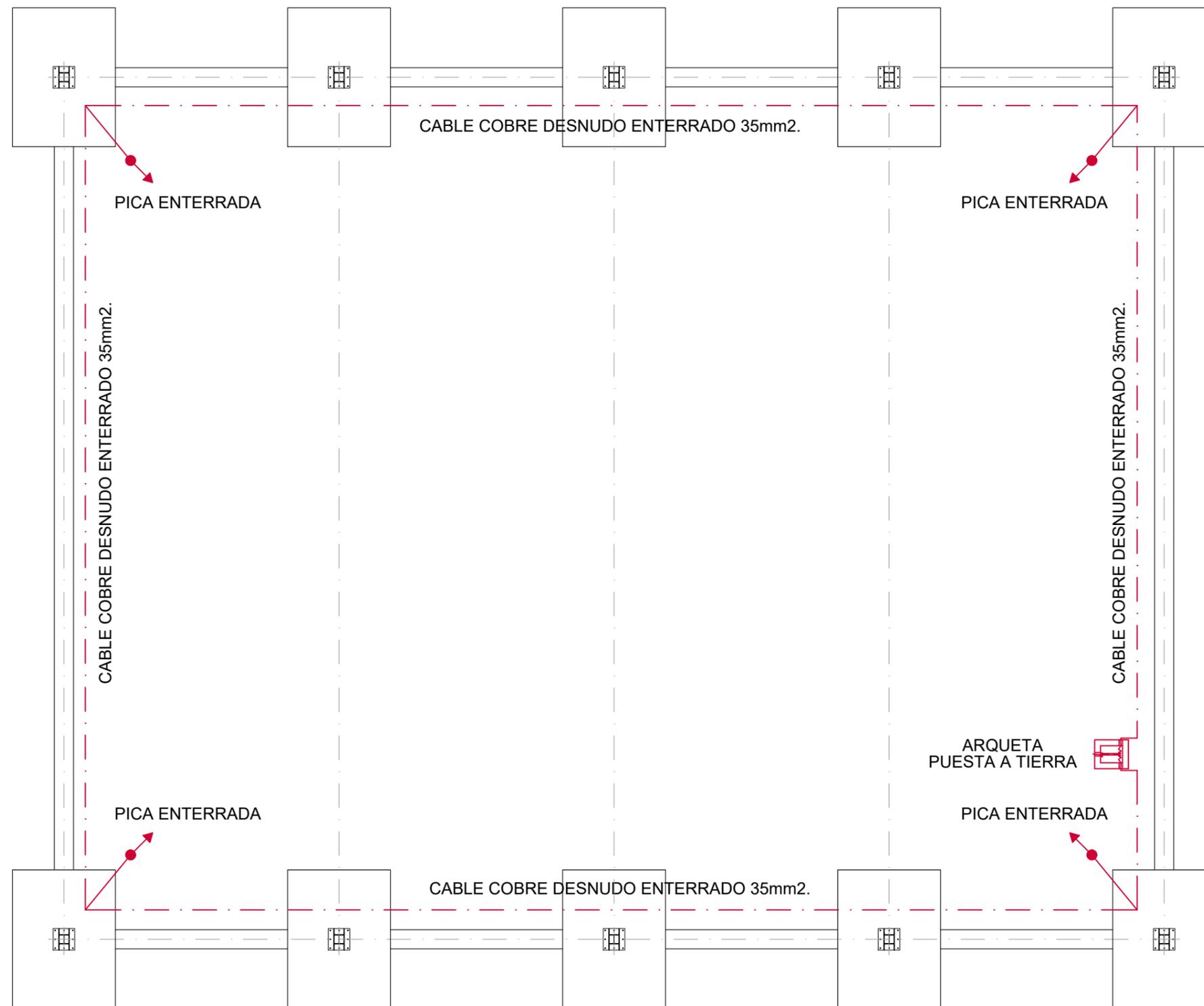


ALZADO SUR

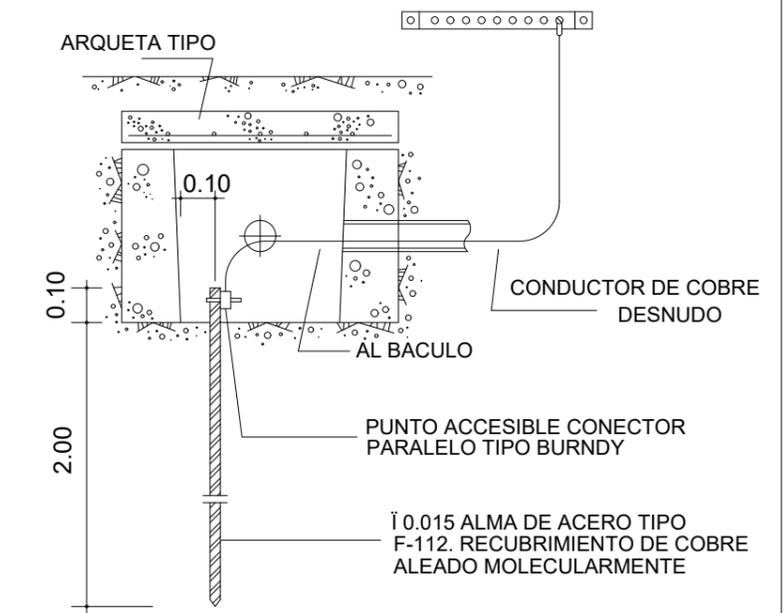
ALZADO NORTE



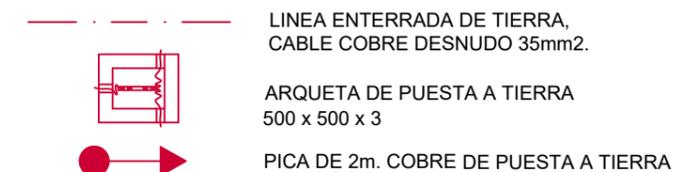
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: ALZADO NORTE Y ALZADO SUR	número:	ESCALA:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:	número:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100	15/24



PICA DE PUESTA A TIERRA



LEYENDA TOMA DE TIERRA

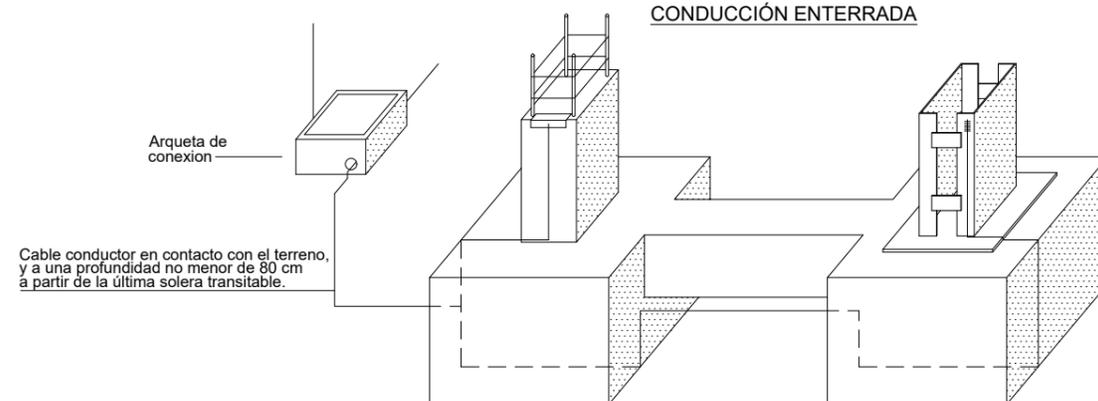


INSTALACIONES: PUESTA A TIERRA

escala 1/100

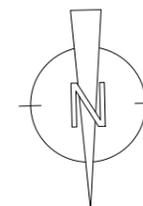


CONDUCCIÓN ENTERRADA



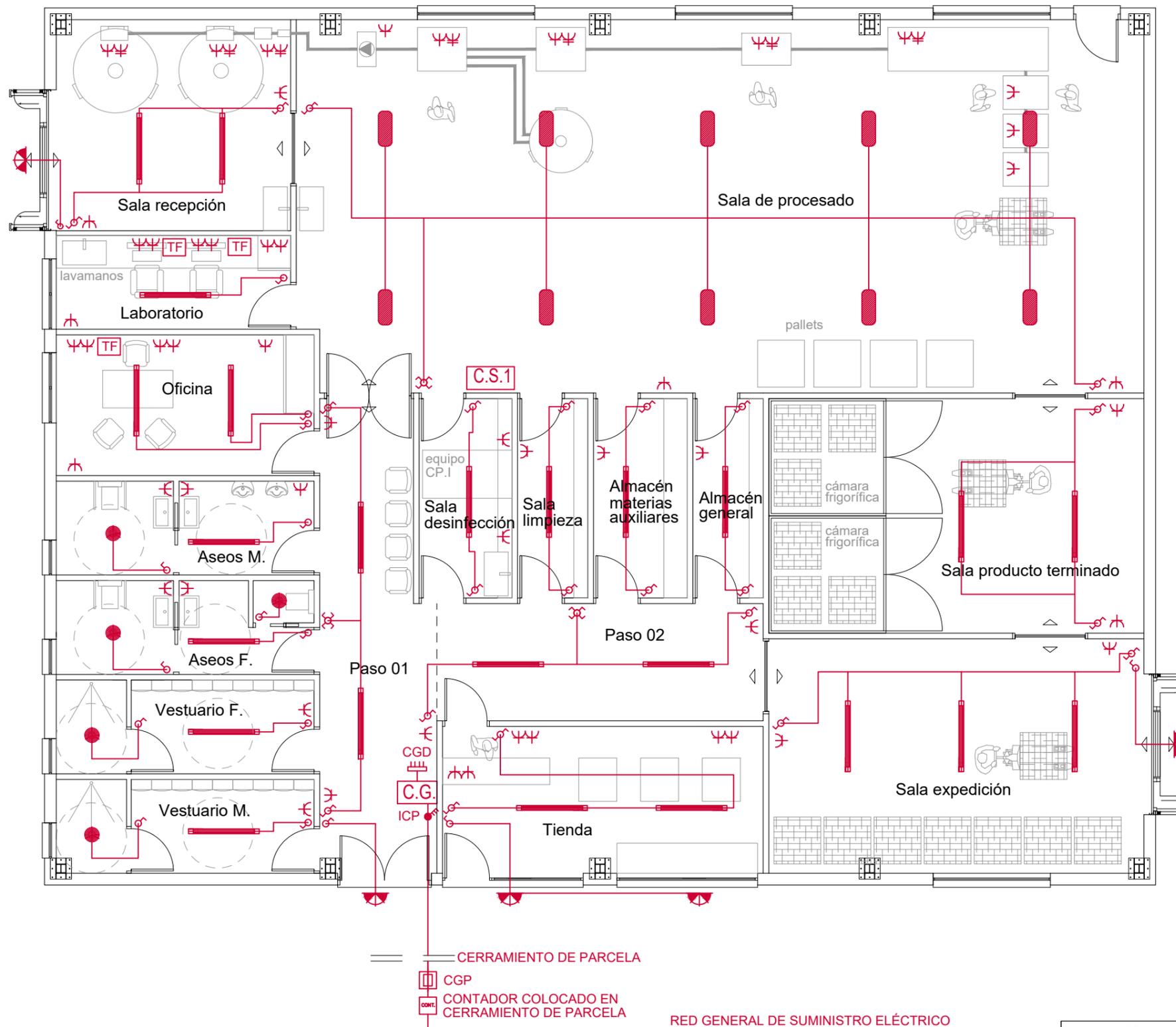
Esquema de conexión con los soportes

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.



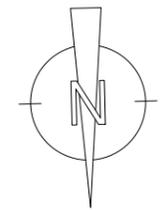
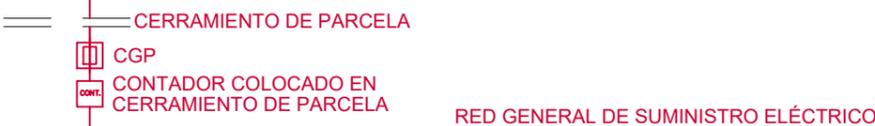
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO:	INSTALACIONES: PUESTA A TIERRA	número:
AUTOR DEL PROYECTO:	RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:
PROMOTOR:	M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/100

número:
16/24



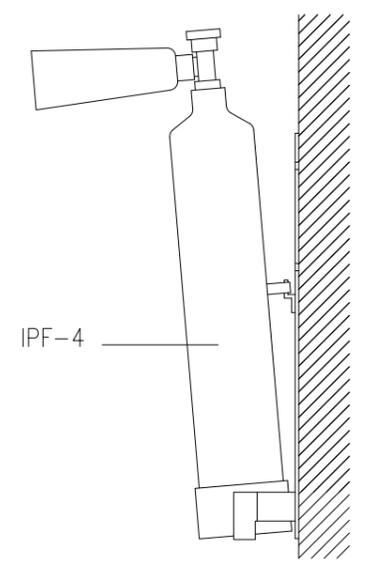
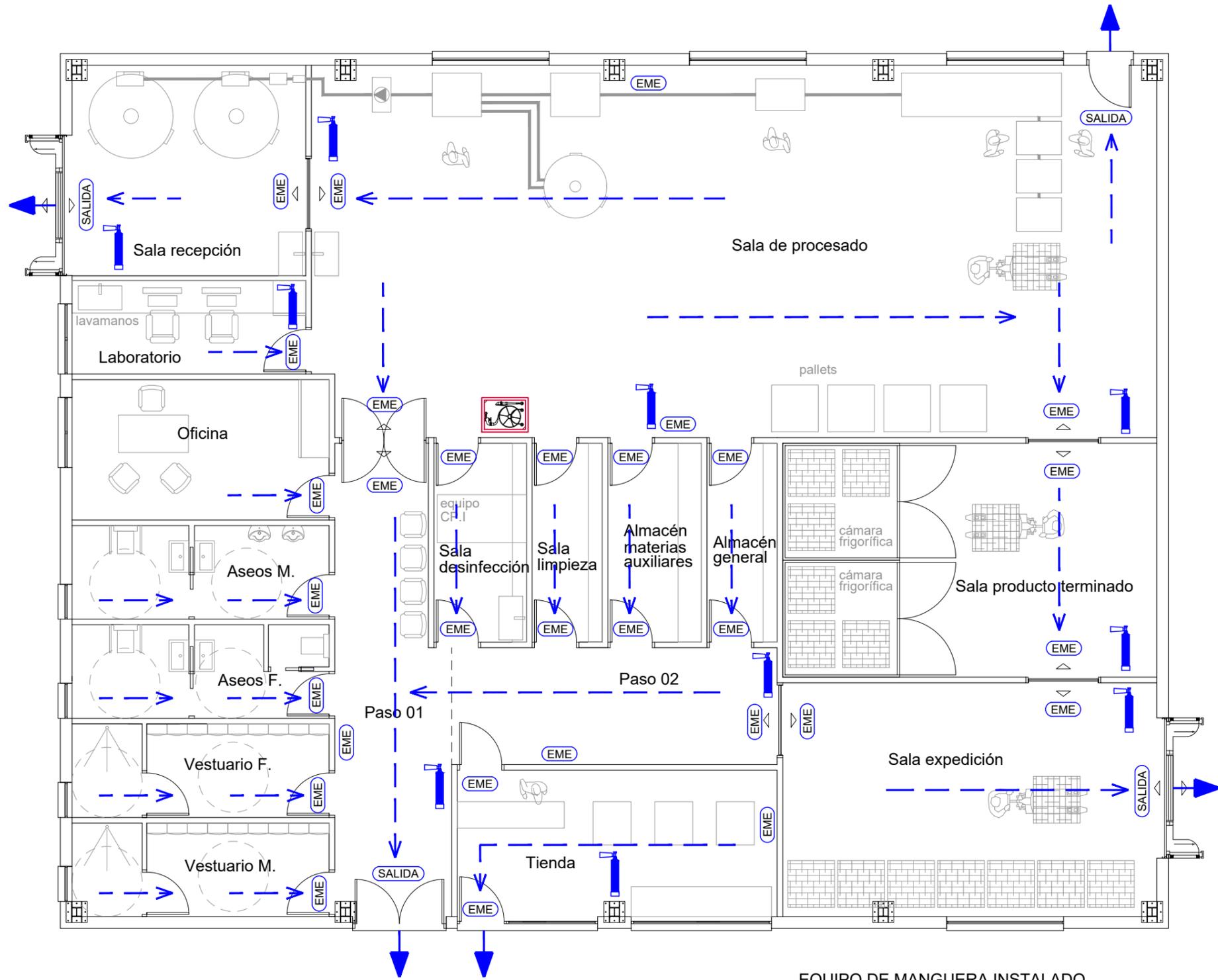
- LEYENDA ELECTRICIDAD**
- C.G. CUADRO GENERAL
 - C.S.1 CUADRO SECUNDARIO 1
 - TF TOMA DE TELÉFONO
 - INTERRUPTOR
 - CONMUTADOR
 - CONMUTADOR CRUZADO
 - LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE 250 W
 - DOWNLIGHT LED 1x4,5W
 - CUADRO GENERAL DE PROTECCION
 - CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
 - ACOMETIDA INDIVIDUAL
 - CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO EXTERIOR
 - ICP
 - FLUORESCENTE DE 2x58 W
 - APLIQUE DE EXTERIOR ESTANCO
 - TOMA DE CORRIENTE DE 16 A
 - TOMA DE CORRIENTE DE 25 A

INSTALACIONES: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN
 escala 1/100



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO:	INSTALACIONES: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	número:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:		ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		1/100

17/24



IPF-4
 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo

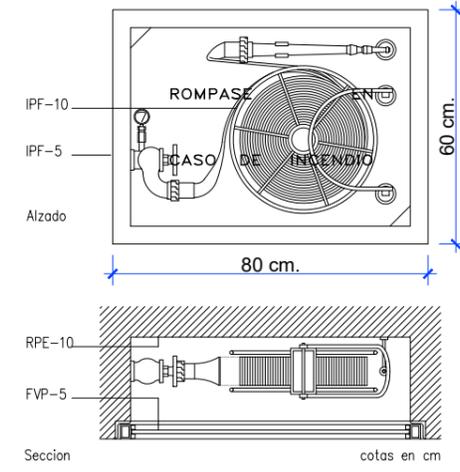
LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-  EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1,70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-144B
-  ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA
-  INDICADOS DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  SENTIDO DE LA EVACUACIÓN
-  SALIDA FUERA DE LA NAVE
-  BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 20m. 45mm.

INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 escala 1/100

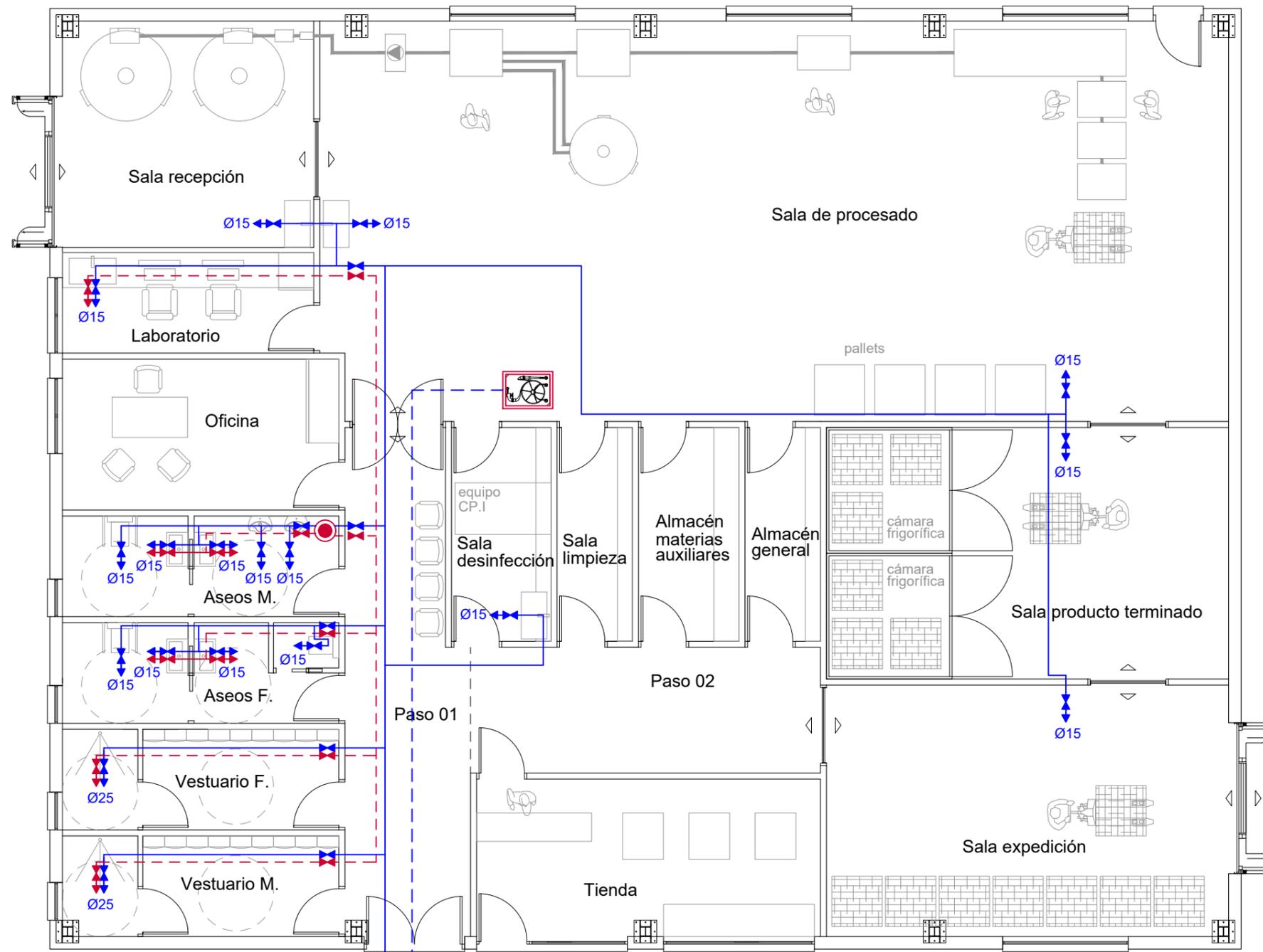


EQUIPO DE MANGUERA INSTALADO



- IPF-10 Equipo de manguera. Se dispondrá en hueco de 25cm. de profundidad, situado a 120cm. del pavimento. Para su instalación se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.
- IPF-5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm. 80 x 60
- IPV-4 Vidrio estirado de 3mm. de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo "rómpase en caso de incendio".
- RPE-10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificación 1:5, sobre los paramentos del hueco.

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	
		fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		número:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:		ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		1/100
		18/24



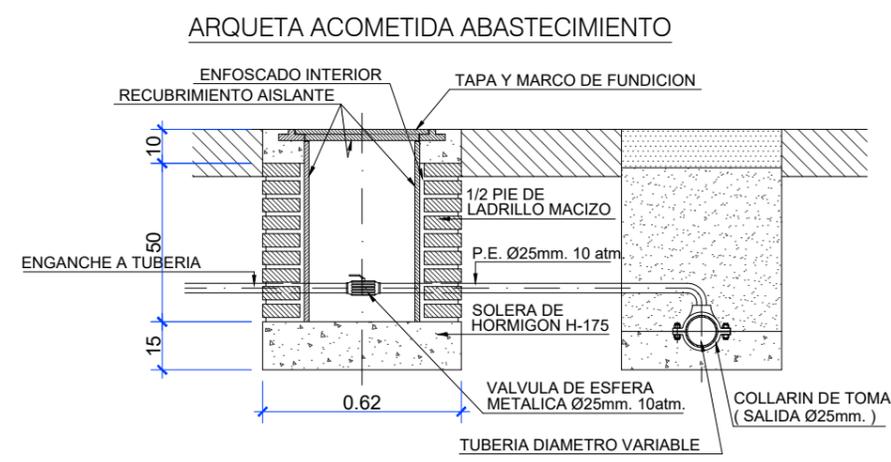
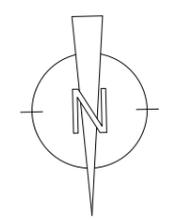
DERIVACIONES-APARATOS DIAM. Ø - TOMA

LAVABO, BIDÉ _____	15 mm
DUCHA, FREGADERO _____	20 mm
INODORO _____	15 mm

DERIVACIONES CON TUBO DE POLIPROPILENO SDR 6
pre-dimensionamiento de diámetros en plano

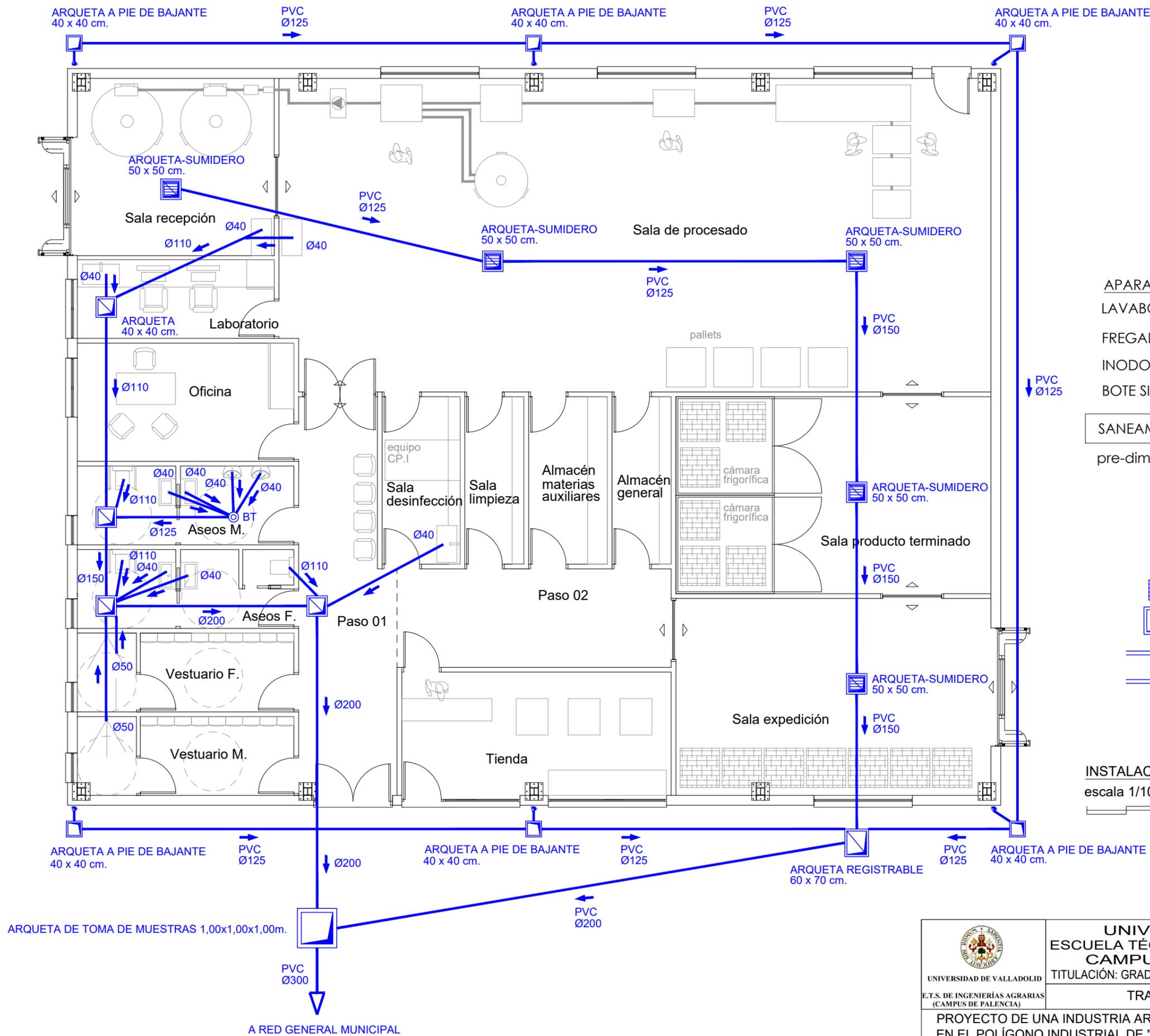
- LEYENDA FONTANERÍA
- RED DE AGUA FRÍA
 - - - RED DE AGUA BOCA DE INCENDIO
 - RED DE AGUA CALIENTE
 - ▶ TOMA DE AGUA
 - ▶ LLAVE DE CORTE
 - CALENTADOR ELÉCTRICO
 - ▶ ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
 - ▶▶▶ CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA

INSTALACIONES: FONTANERÍA
escala 1/100



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	fecha: JULIO - 2020
	TRABAJO FIN DE GRADO	
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: INSTALACIONES: FONTANERÍA		número:
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:		ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ		1/100

19/24

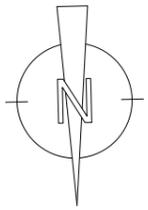


APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO	40 mm
FREGADERO	40 mm
INODORO	110 mm
BOTE SIFÓNICO	125 mm

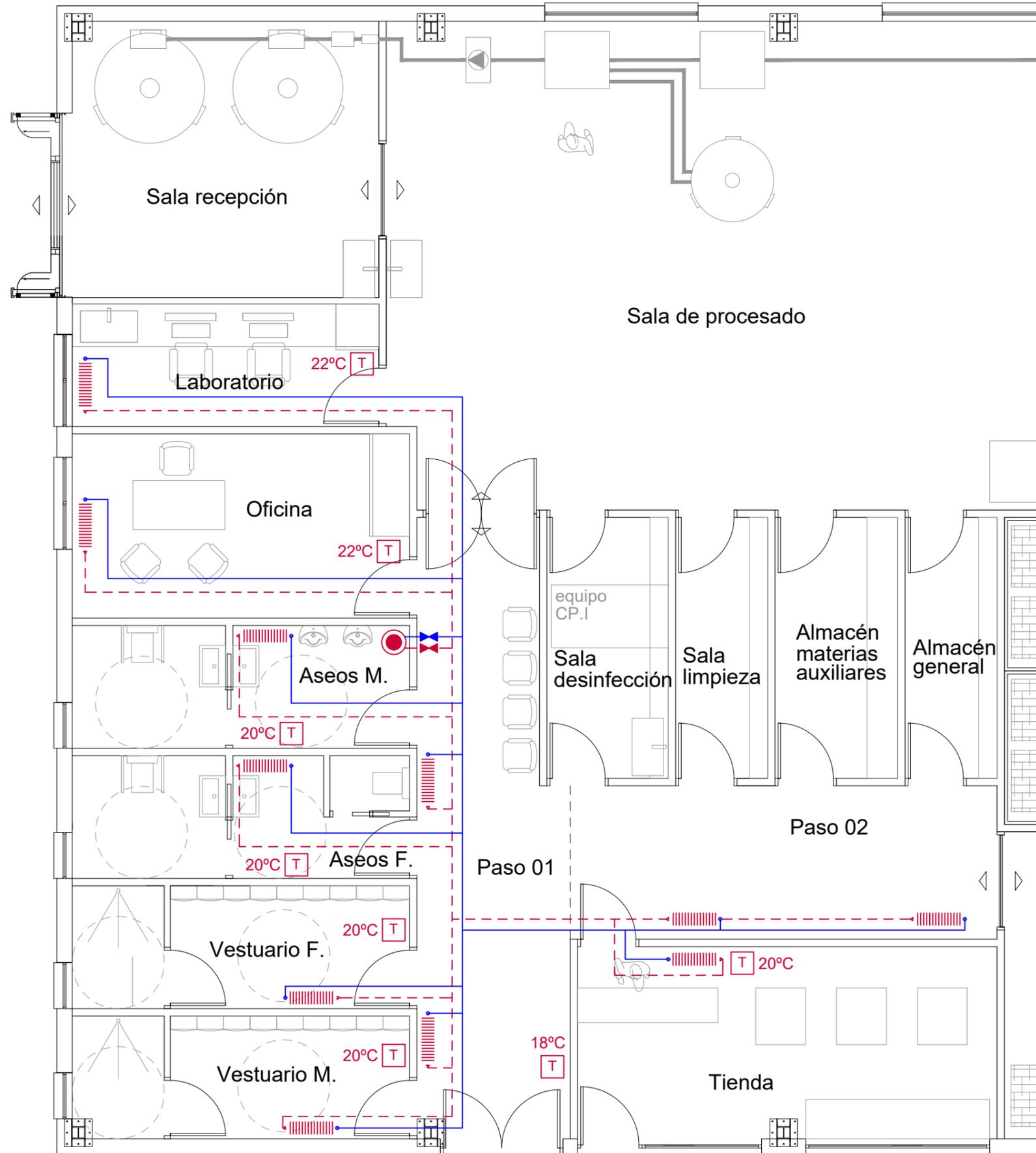
SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C
pre-dimensionamiento de diámetros en plano

- LEYENDA DE SANEAMIENTO**
- BOTE SIFÓNICO
 - REJILLA SUMIDERO
 - ARQUETA ENTERRADA
 - CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO
 - BOTE SIFÓNICO INDIVIDUAL
 - BAJANTE SECCIÓN CIRCULAR

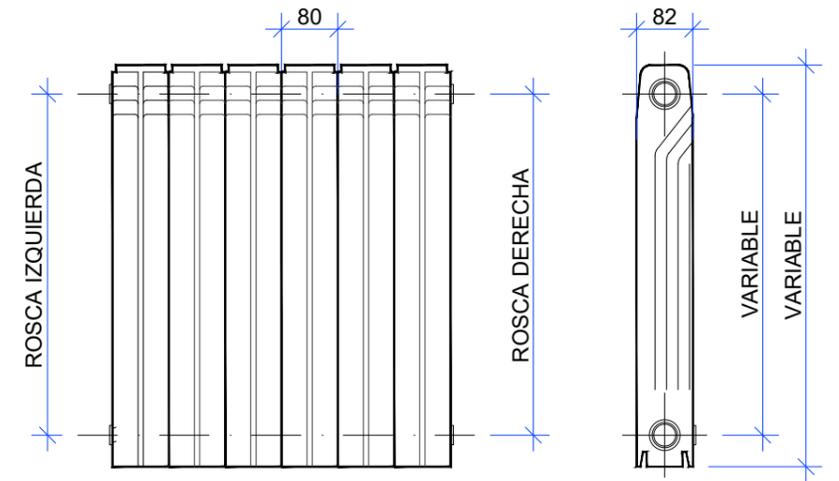
INSTALACIONES: SANEAMIENTO
escala 1/100



<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: JULIO - 2020</p>
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: INSTALACIONES: SANEAMIENTO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>	<p>número: 20/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>	<p>ESCALA: 1/100</p>	



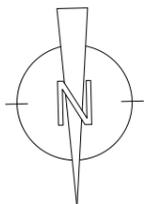
DETALLE RADIADORES DE ALUMINIO



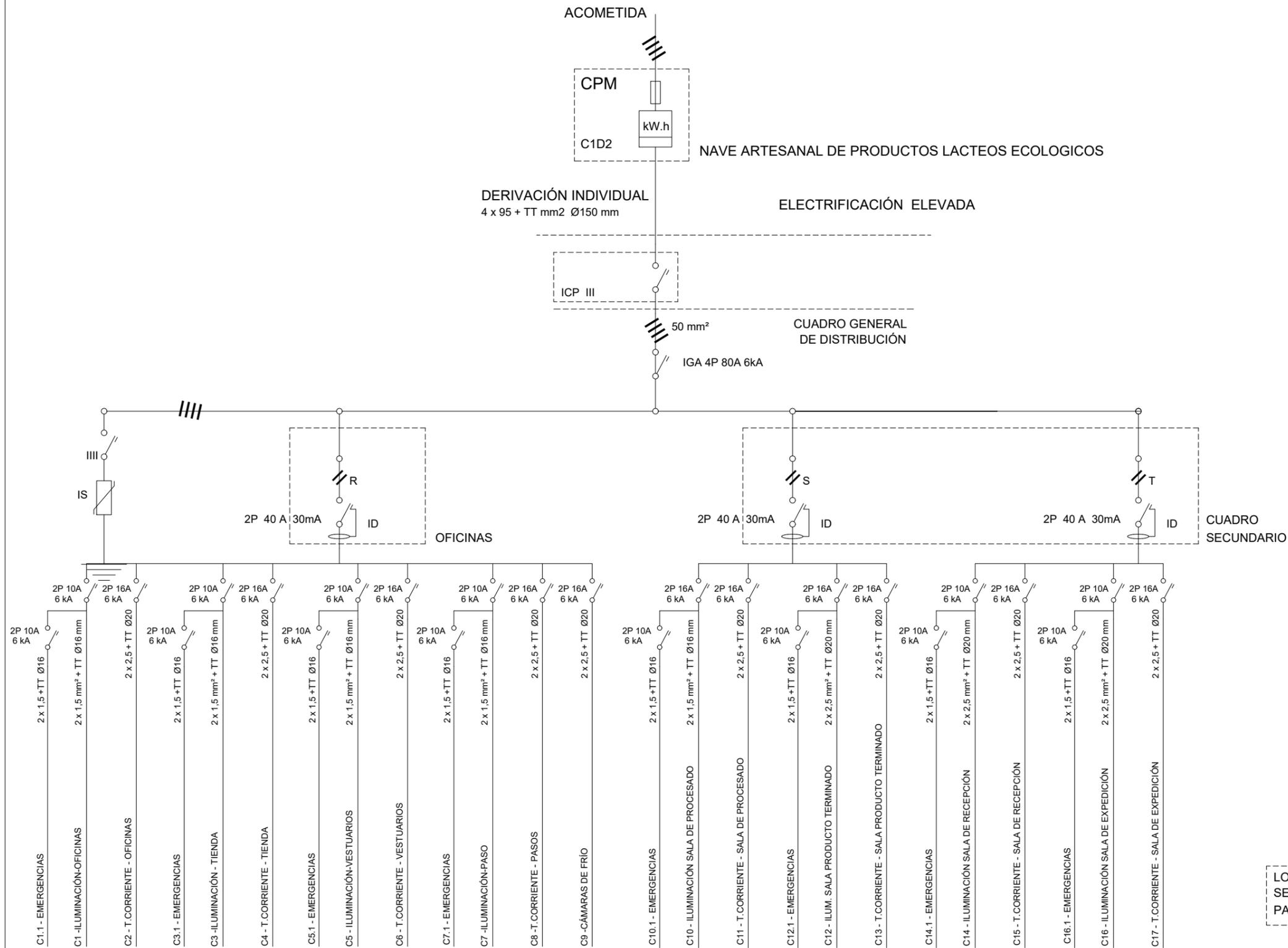
LEYENDA DE CALEFACCIÓN

- RED DE AGUA CALIENTE (IDA)
- - - RED DE AGUA FRIA (RETORNO)
- CALENTADOR ELÉCTRICO
- ▨ RADIADOR INSTALADO DE ALUMINIO
- T TERMOSTATO

INSTALACIONES: CALEFACCIÓN
escala 1/75



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: JULIO - 2020
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO:	INSTALACIONES: CALEFACCIÓN	número:
AUTOR DEL PROYECTO:	RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:	ESCALA:
PROMOTOR:	M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	1/75
		21/24

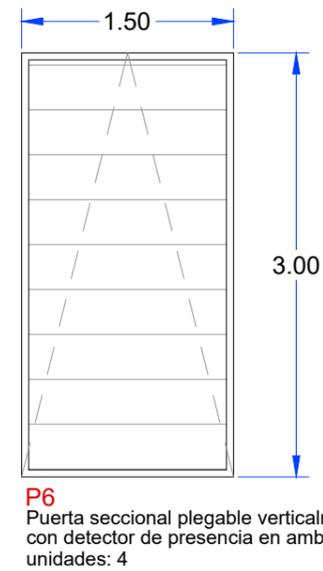
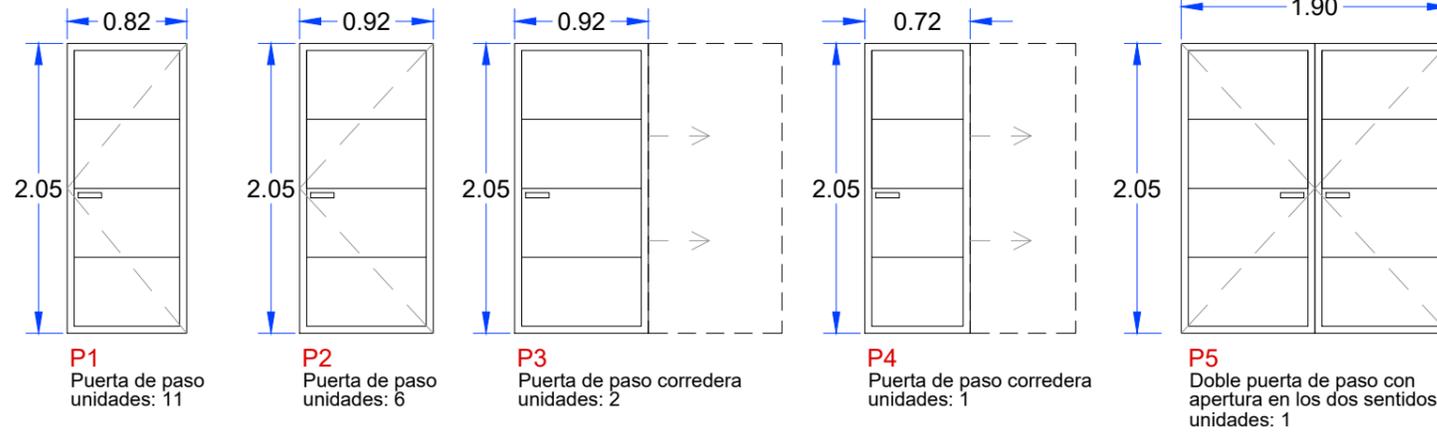


- LEYENDA**
- CONTADOR DE ENERGÍA ACTIVA
 - FUSIBLE DE SEGURIDAD
 - INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO (IG, IA o ICP)
 - INTERRUPTOR DIFERENCIAL (ID)
 - INTERRUPTOR CONTRA SOBRETENSIONES (IS)

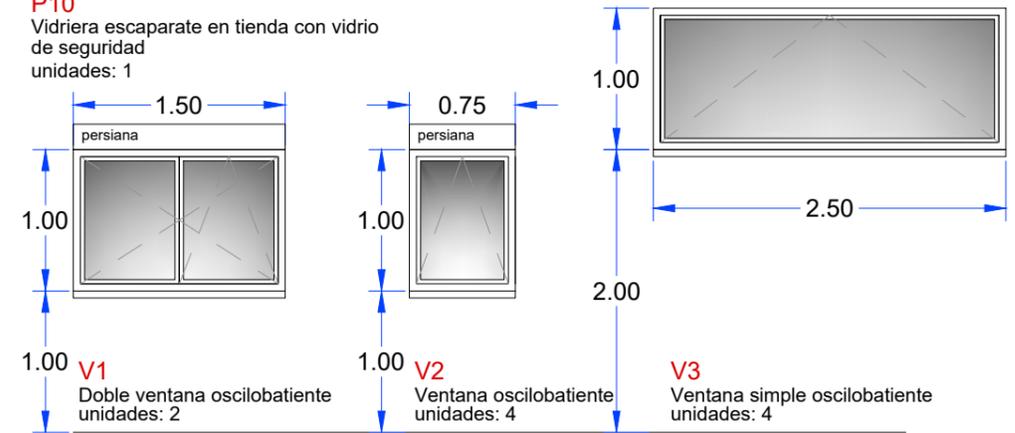
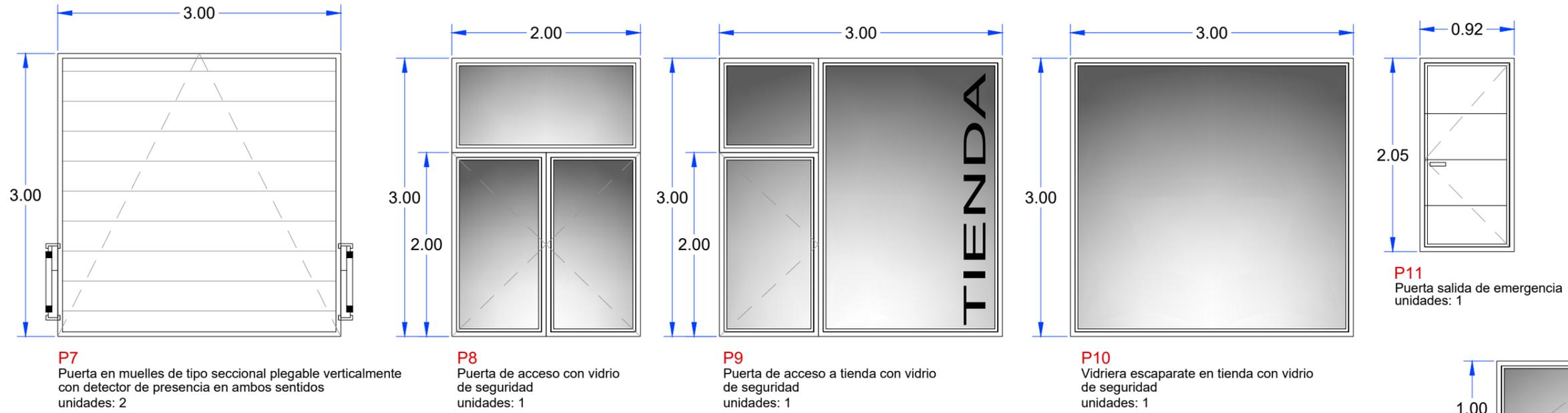
LOS CIRCUITOS DE ALUMBRADOS C10 Y C12; SERÁN DE 2P/16A/6kA Y DE 2 x 2'5 MM² + TT Ø20 mm, PARA EVITAR CAÍDAS DE TENSIÓN

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLOGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)		
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR	número:	
AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO	firma:	ESCALA:
PROMOTOR: M ^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ	S/E	22/24

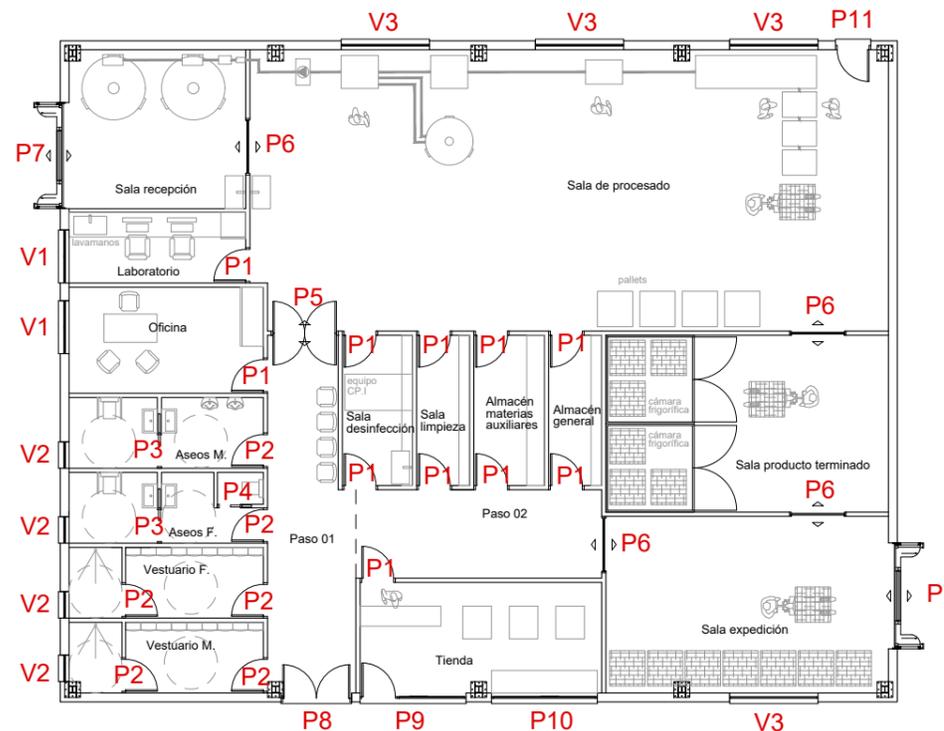
CARPINTERÍA INTERIOR EN MADERA
escala 1/50



CARPINTERÍA EXTERIOR EN PVC Y VIDRIO TIPO CLIMALIT
escala 1/50



PLANTA DISTRIBUCIÓN
escala 1/200



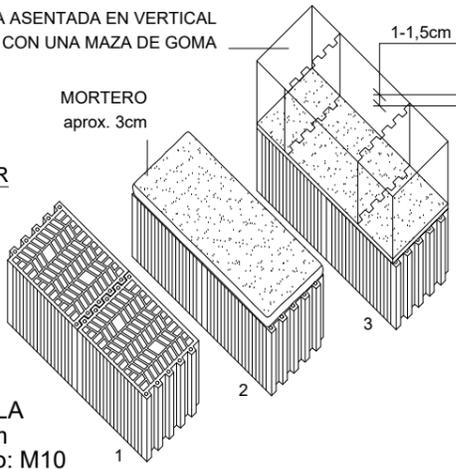
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: JULIO - 2020</p>
<p>PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLÍN" (PALENCIA)</p>		
<p>PLANO: MEMORIA DE CARPINTERÍA INTERIOR Y CARPINTERÍA EXTERIOR</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRÍQUEZ SERRANO firma:</p>	<p>número: 23/24</p>
<p>PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTÍNEZ</p>		<p>ESCALA: 1/50 1/200</p>

SIGUIENTE HILADA ASENTADA EN VERTICAL
GOLPEANDO CON UNA MAZA DE GOMA

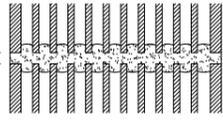
MORTERO
aprox. 3cm

MURO INTERIOR

TERMOARCILLA
Piezas de 24cm
Tipo de mortero: M10
Junta 1 cm



SECCIÓN
JUNTA TERMINADA



EL MORTERO DEBE
PENETRAR EN LOS
HUECOS DE LAS PIEZAS

ESTRUCTURAS DE FABRICA. CARACTERISTICAS SEGUN CTE - SE

LA ESTRUCTURA DE MADERA APOYA SOBRE MUROS PORTANTES DE CARGA
CON BLOQUES CERAMICOS ALIGERADOS DE TERMOARCILLA (30X19X24CM)

FLEXION: 0,1N/mm²

COMPRESION: 4 N/mm²

CORTANTE: 1,2 N/mm²

cubierta de panel sandwich Pend.:20%
canalón y bajantes de PVC

pórtico IPE-330
correas IPE-140
refuerzos de pórticos

cerramiento de bloque de termoarcilla + enfoscado

carpintería de PVC oscilobatiente y vidrio tipo climalit

SECCIÓN CONSTRUCTIVA
escala 1/20

estructura de pilares metálicos HEB-200

pavimento continuo coridón rematado con pintura epoxi
solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa e=20cm.

encachado de piedra e=20cm.

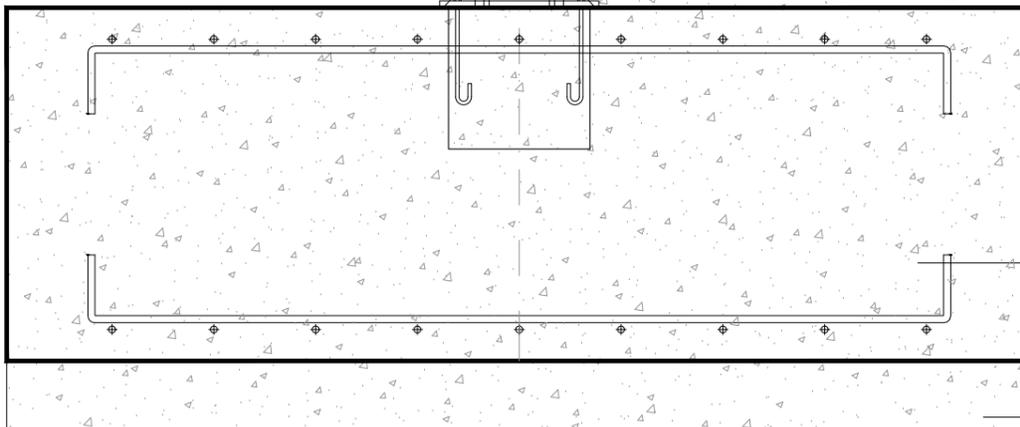
+0,00m.

placas de anclaje
450 x 450 x 20 mm

cota exterior +0,00m.

cimentación con zapatas aisladas
2,15 x 2,90 x 1,00 m. unidas con
viga de atado de 0,40 x 0,40 m.

hormigón de limpieza hasta firme



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
(CAMPUS DE PALENCIA)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA
TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TRABAJO FIN DE GRADO

fecha: JULIO - 2020

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS ECOLÓGICOS
EN EL POLIGONO INDUSTRIAL DE "SAN ANTOLIN" (PALENCIA)

PLANO: DETALLE CONSTRUCTIVO

AUTOR DEL PROYECTO: RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO firma:

ESCALA: 1/20

PROMOTOR: M^a BEGOÑA SERRANO MARTINEZ

1/20

24/24



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(Palencia)**

**DOCUMENTO III – PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

Julio 2020

DOCUMENTO III

Pliego de condiciones

ÍNDICE DOCUMENTO III:

1	CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1	NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.....	1
1.2	DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	1
2	CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS	1
2.1	DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.....	1
2.1.1	EL INGENIERO DIRECTOR.....	1
2.1.2	EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.....	2
2.1.3	EL CONSTRUCTOR	2
2.1.4	EL PROMOTOR	3
2.1.5	EL PROYECTISTA.....	4
2.1.6	EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRA.....	4
2.1.7	ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	5
2.2	OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	6
2.2.1	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	6
2.2.2	OFICINA EN LA OBRA.....	6
2.2.3	REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA	6
2.2.4	PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	7
2.2.5	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE	7
2.2.6	INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	7
2.2.7	RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA	7
2.2.8	RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO.....	8
2.2.9	FALTAS DEL PERSONAL.....	8
2.2.10	SUBCONTRATAS	8
2.3	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	8
2.3.1	CAMINOS Y ACCESOS	8
2.3.2	REPLANTEO	8
2.3.3	COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
2.3.4	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	9
2.3.5	FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS	9

2.3.6	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR	9
2.3.7	PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR	10
2.3.8	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA	10
2.3.9	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
2.3.10	OBRAS OCULTAS	10
2.3.11	TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	11
2.3.12	VICIOS OCULTOS	11
2.3.13	MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	11
2.3.14	PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.....	12
2.3.15	MATERIALES NO UTILIZABLES	12
2.3.16	MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS	12
2.3.17	GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	12
2.3.18	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	12
2.3.19	OBRAS SIN PRESCRIPCIONES	13
2.4	RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.....	13
2.4.1	RECEPCIONES PROVISIONALES.....	13
2.4.2	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA	13
2.4.3	MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA	15
2.4.4	PLAZO DE GARANTÍA.....	15
2.4.5	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE	15
2.4.6	RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	15
3	CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS	16
3.1	PRINCIPIO GENERAL.....	16
3.2	FIANZAS Y GARANTIAS	16
3.2.1	FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA.....	16
3.2.2	EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	17
3.2.3	DEVOLUCIÓN DE FIANZAS	17
3.2.4	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	17
3.3	PRECIOS.....	17
3.3.1	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	17
3.3.2	PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA	18
3.3.3	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	19

3.3.4	FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	19
3.3.5	REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	19
3.3.6	ACOPIO DE MATERIALES	19
3.4	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	20
3.4.1	ADMINISTRACIÓN.....	20
3.4.2	LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	20
3.4.3	ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA	21
3.4.4	NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS	21
3.4.5	RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.....	22
3.4.6	RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR	22
3.5	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	22
3.5.1	FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS	22
3.5.2	RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	23
3.5.3	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	24
3.5.4	ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	24
3.5.5	ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.....	25
3.5.6	PAGOS.....	25
3.5.7	ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	25
3.6	INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	26
3.6.1	IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	26
3.6.2	DEMORA DE LOS PAGOS	26
3.7	VARIOS.....	26
3.7.1	MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS ...	27
3.7.2	UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES...	27
3.7.3	SEGURO DE LAS OBRAS.....	27
3.7.4	CONSERVACIÓN DE LA OBRA	28
3.7.5	USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.....	28
4	CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	28
4.1	CONDICIONES GENERALES.....	28
4.1.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES	28

4.1.2	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES	29
4.1.3	MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO	29
4.1.4	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	29
4.2	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	29
4.2.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN.....	29
4.2.2	ESTRUCTURA	33
4.2.3	FACHADAS Y PARTICIONES.....	39
4.2.4	INSTALACIONES	44
4.2.5	CUBIERTAS	63
4.2.6	REVESTIMIENTOS	65
5	CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	69
5.1	ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.....	69
5.2	ANEXO 2 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	70
5.3	ANEXO 3 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: DB-HR71	
5.4	ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)	73

1 CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

1.1 NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene como finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.

3º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2 CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

2.1.1 EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3. Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero técnico o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor.
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

2.1.2 EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 4. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.3 EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.1.4 EL PROMOTOR

Artículo 6. Corresponde al Promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

- e) f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

2.1.5 EL PROYECTISTA

Artículo 7. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.1.6 EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

Artículo 8. Corresponde al técnico cualificado la dirección de la ejecución de la obra, 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 la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.

- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

2.1.7 ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 9. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) 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 las obras.
- b) 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.

2.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.2.1 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 10. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 OFICINA EN LA OBRA

Artículo 11. El Constructor habilitará en la obra una oficina, que tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.3 REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 12. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% o del total del presupuesto en más de un 10%.

2.2.6 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.2.7 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 18. El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9 FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

2.2.10 SUBCONTRATAS

Artículo 20. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

2.3.1 CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. Se podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2 REPLANTEO

Artículo 24. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

2.3.4 ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra.

Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

2.3.7 PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

2.3.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. 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 hubiesen proporcionado.

2.3.9 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

2.3.10 OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El Constructor 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 especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, 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 Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

2.3.12 VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

2.3.13 MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

2.3.15 MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.16 MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.17 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.18 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones

provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.19 OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

2.4.1 RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43. 30 días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. 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 certificado final de obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.4.2 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 44. El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

La documentación se divide en:

- a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA (SEGÚN CTE)

- Libro de Órdenes y Asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de Incidencias en Materia de Seguridad y Salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el Director de Obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el Director de Obra en su colegio de ingenieros.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Director de Ejecución de Obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el Constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Constructor y autorizada por el Director de Ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Director de Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

2.4.3 MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción. La duración de la obra será de 360 días, comenzando el 1/06/2017 y finalizando el día 8/08/2018.

2.4.4 PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato suscrito entre la propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.4.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3 CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El Promotor, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 FIANZAS Y GARANTIAS

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

3.2.1 FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2 EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez transcurrido el año de garantía.

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, subcontratos.

3.2.4 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3 PRECIOS

3.3.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.
- b) Se considerarán costes indirectos:
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra
 - Comunicaciones edificación de almacenes
 - Talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.
 - Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- c) Se considerarán gastos generales:

- Los gastos generales de empresa
- Gastos financieros
- Cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas.

Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

- d) Beneficio industrial, precio de ejecución material y precio de contrata:

- El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.
- El precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.
- El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

3.3.2 PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a tanto alzado, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra.

El beneficio industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el Contratista y el Promotor.

3.3.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos.

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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4 FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas.

Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y, en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

3.3.5 REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

3.3.6 ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. 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 Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.4.1 ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

3.4.1.1 OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el Constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

3.4.1.2 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

3.4.2 LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el Constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

3.4.3 ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado.

Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.4 NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante, las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.5 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele.

En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.6 RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.5.1 FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- a) Tipo fijo o tanto alzado total.

Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

- b) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- c) Tanto variable por unidad de obra.

Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

- d) Por listas de jornales y recibos de materiales.

Autorizados en la forma que el contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

- e) Por horas de trabajo.

Ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del

Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del Contratista.

3.5.5 ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.5.6 PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.5.7 ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º 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 Ingeniero-Director 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 contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente pliego particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º 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.

3.6 INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.6.1 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.6.2 DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 80. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7 VARIOS

3.7.1 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 81. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

3.7.2 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 82. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3 SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 83. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4 CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 84. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5 USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 85. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4 CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 CONDICIONES GENERALES

4.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

4.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por Dirección de Obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

4.1.3 MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

4.2.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN

4.2.1.1 *MOVIMIENTO DE TIERRAS 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 25 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.

TRANSPORTE DE TIERRAS Y ESCOMBROS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión 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.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, por medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE
- Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

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 posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- 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.

Notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la Obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación. El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la Obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

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, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista.

Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno.

Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Ingeniero - Director de Ejecución de la Obra.

RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS Y POZOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra procedente de la propia excavación o de préstamo; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio).

Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte. Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.
- Ambientales. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.
- Condiciones de terminación. Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

4.2.2 ESTRUCTURA

ACERO

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que $2,1 \cdot 10^5$ N/mm². Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 412 N/mm², cuya carga de rotura no será inferior a 515 N/mm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- CTE. AB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación

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

Del contratista presentará para su aprobación, al Ingeniero - Director de Ejecución de la Obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.
- Condiciones de terminación. Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

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 determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto.

HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber sollicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

- De los componentes

- Productos constituyentes
 - Hormigón para armar
 - Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:
 - Resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm² en hormigón armado (artículo 30.5)
 - Tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 30.6)

- Tamaño máximo del árido (artículo 28.2)
- Designación del ambiente (artículo 8.2.1)
 - Tipos de hormigón:
 - Hormigón fabricado en central de obra o preparado
 - Hormigón no fabricado en central
 - Materiales constituyentes:
 - Cemento

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

- Agua

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

- Áridos

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Otros componentes

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

○ Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

- Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía: Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE-08.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos.

Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

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 habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

- 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 Ejecución de la Obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación. El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

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 el volumen realmente ejecutado según especificaciones de proyecto.

4.2.3 FACHADAS Y PARTICIONES

FACHADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Paneles sándwich de 80 mm de espesor formado por dos parámetros de chapa de acero galvanizado, prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano inyectado de 40kg/m³ y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural ejecutada según CTE. DB HS Salubridad.

Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

PARTICIONES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Paneles acoplables tipo sándwich de 60 cm de espesor realizados con dos planchas de acero galvanizado y lacado cuyo interior está formado por espuma de poliuretano

inyectado de alta densidad 40 kg/m³. El diseño de unión machihembrada entre los penales que incorpora junta flexible de PVC.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 9,8 N/mm².
- Ladrillos perforados = 9,8 N/mm².
- Ladrillos huecos = 4,9 N/mm².

CARPINTERÍA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco.

Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS.

Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.

Compacto 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, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra.

Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento 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-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas

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. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. 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-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

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 del proyecto

ACRISTALAMIENTOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica + aislamiento acústico, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico 3 + 3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior de baja emisividad térmica 4 mm, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte. Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución: Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

- Condiciones de terminación. El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

AISLAMIENTOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE- EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/ (mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

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 está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.
- Ambientales. Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.
- Condiciones de terminación. La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del proyecto.

4.2.4 INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

a) CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual.

Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea.

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 del 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. 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 del proyecto.

b) LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

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, H07V-K 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 cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando 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, conexionada 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 del 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 del 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. Conexionado. 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 del proyecto.

c) DERIVACIÓN INDIVIDUAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07V-K 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

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 del 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 del 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 línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
- 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.

d) CANALIZACIÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

-REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica del 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 del 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 del proyecto.

e) RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una

profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotermias, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada 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.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.

Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica del 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 del 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. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.
- Condiciones de terminación. Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUÍABT-

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 del proyecto.

f) INVERSOR FOTOVOLTAICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. 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 del 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 del proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto.

g) LUMINARIA EMPOTRADA TIPO DOWNLIGHT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 3 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica del 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 del proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexión. Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación. El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

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 del proyecto montada, conexiónada y comprobada.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

a) ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 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 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre cama o 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 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 2" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM20/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 del 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 del 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 del proyecto.

b) CONTADOR DE AGUA

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 del 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 del 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 del proyecto.

c) TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad/aluminio/polietileno reticulado (PEAD/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 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 del 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 del 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 del proyecto.

d) VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN

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, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de

residuos de latón. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexas y probada

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica del 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 del proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión de la válvula limitadora.
- 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 del proyecto.

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- a) BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica del 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 del proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos 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 y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. 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 del proyecto.

b) CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica del 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 del 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 y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.
- 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 del proyecto.

c) BOTE SIFÓNICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador.

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 del 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. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.
- Condiciones de terminación. Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a 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, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.

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 del 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 del proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado.
- 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 medirán el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

a) CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexiónada 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 del 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 del proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.
- Del contratista. Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexiónada de las baterías.
- Condiciones de terminación. La central de detección de incendios ser accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirán el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto

b) SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de polietileno foto luminiscente, de 210x210 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica del 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 del proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- 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 medirán el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones del proyecto.

c) EXTINTOR

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de 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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

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 del 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 del 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 situación del extintor. 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 ejecutadas según especificaciones del proyecto.

4.2.5 CUBIERTAS

CUBIERTA INCLINADA DE CHAPA DE ACERO

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial galvanizado por ambas caras, fijada mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.

Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.
- NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica del 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 del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.
- 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 las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.
- Condiciones de terminación. Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones del proyecto.

4.2.6 REVESTIMIENTOS

REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS

a) CAPA BASE DE MORTERO DE CEMENTO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia.

Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica del proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte. Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

- Ambientales. Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

- Condiciones de terminación. Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

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 del proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

b) PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS EXTERIORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa con pintura plástica, color blanco, textura lisa, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos, como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico- vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación y limpieza previa del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mediante cepillos o elementos adecuados y lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica del 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 moho o de humedad, polvo ni

eflorescencias. Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

- Ambientales. Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o llueva.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación. Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones del proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

c) PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS INTERIORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. 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 está limpia de óxidos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

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.

- d) SOLADO CON MORTERO DE CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante hormigón armado HA-25/P/20/IIa de espesor 20 cm, rematado con pintura exposi, coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarizarían de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, 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 partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento

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 útil, medida según documentación gráfica del 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 soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.
- Ambientales. Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

- Condiciones de terminación. El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas 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 del proyecto.

5 CAPITULO IV.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1 ANEXO 1.- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES. (Ver cuadro en planos de estructura)
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN. (Ver cuadro en planos de estructura)
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO. (Ver cuadro en planos de estructura)
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN. (Ver cuadro en planos de estructura)

CEMENTO

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA: Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

5.2 ANEXO 2 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1. CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2. CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) Disponen de la documentación exigida.
- c) Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) Han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra. En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3. CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4. CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.3 ANEXO 3 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: DB-HR

1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en DB-HR.

3. PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4. GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo, se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041. Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6. LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

5.4 ANEXO 4 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirolisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R (t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE (t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI (t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico. La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17, 19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3. INSTALACIONES

3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas. Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado. En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingeniero, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Palencia, a 25 de Junio de 2020

Fdo.: Rodrigo Enríquez Serrano

Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: LA PROPIEDAD

Fdo.: LA CONTRATA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(PALENCIA)**

DOCUMENTO IV – MEDICIONES

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

Julio 2020

DOCUMENTO IV

Mediciones

ÍNDICE DOCUMENTO IV:

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1
2	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	2
3	CIMENTACIÓN.....	3
4	ESTRUCTURAS	5
5	ALBAÑILERÍA.....	6
6	CUBIERTA.....	8
7	PAVIMENTO, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO.....	9
8	CARPINTERÍA INTERIOR.....	11
9	CARPINERÍA INTERIOR.....	11
10	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	12
11	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	12
12	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	17
13	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.....	18
14	PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS.....	19
15	CONTROL DE CALIDAD	20
16	SEGURIDAD Y SALUD	21
17	GESTIÓN DE RESIDUOS	22
18	URBANIZACIÓN.....	23

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
1.1		M2. DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Parcela.</i>	1	2.865,00			<u>2.865,00</u>	
						2.865,00	2.865,00		
1.2		M3. EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Zanja de cimentación</i>	8	3,60	0,40	0,40	4,61	
			2	15,10	0,40	0,40	<u>4,83</u>		
						9,44	9,44		
1.3		M3. EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				2	18,80	0,40	0,60	9,02	
				1	18,70	0,40	0,60	4,49	
				1	8,10	0,40	0,50	1,62	
				1	8,60	0,40	0,55	1,89	
				1	14,40	0,40	0,60	3,46	
				1	7,86	0,40	0,50	1,57	
				1	4,95	0,40	0,20	0,40	
				1	7,35	0,40	0,35	1,03	
				1	13,15	0,40	0,75	<u>3,95</u>	
					27,43	27,43			
1.4		M3. EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Zapatas.</i>	10	2,90	2,15	1,10	<u>68,59</u>	
						68,59	68,59		
1.5		M2. EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1	2.865,00			<u>2.865,00</u>	
						2.865,00	2.865,00		
1.6		M3. TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Esponjamiento considerado: 30%.</i>						
			<i>Del desbroce y limpieza.</i>	1,3	2.865,00	1,00	0,30	1.117,35	
			<i>De la explanación</i>	1,3	2.865,00	1,00	0,15	558,68	
			<i>De las zanjas.</i>	1,3	9,44	1,00	1,00	12,27	
			<i>De las zapatas.</i>	1,3	68,59	1,00	1,00	89,17	
<i>Del saneamiento.</i>	0,6	27,43	1,00	1,00	<u>16,46</u>				
					1.793,93	1.793,93			

2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1	Ud.	ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 50x50x50cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
						5,00	5,00	
2.2	Ud	ARQUETA REGISTRABLE DE PASO PREFABRICADA HM 40x40x40 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,00	
						3,00	3,00	
2.3	Ud.	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
						1,00	1,00	
2.4	Ud	ARQUETA PREFABRICADA PIE DE BAJANTE HM 40x40x40 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
						6,00	6,00	
2.5	Ud	ARQUETA TOMA DE MUESTRAS REGISTRABLE PREFABRICADA PP 100x100 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
						1,00	1,00	
2.6	M..	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	18,80			37,60	
			1	18,70			18,70	
			1	8,10			8,10	
			1	8,60			8,60	
					73,00	73,00		
2.7	M..	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	14,40			14,40	
						14,40	14,40	
2.8	M..	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	9,00			9,00	
						9,00	9,00	
2.9	M	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN4 C.TEJA 200mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,35			7,35	
			1	13,15			13,15	
						20,50	20,50	
2.10	M..	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,95			4,95	

Nº	Ud	Descripción			Medición
2.11	M..	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm			(Continuación...)
			1	1,20	1,20
			1	7,35	<u>7,35</u>
					13,50

3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM.V.GRÚA						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas.	10	2,90	2,15	1,00	62,35	
		Zanja de cimentación	8	3,60	0,40	0,40	4,61	
			2	15,10	0,40	0,40	<u>4,83</u>	
							71,79	71,79
3.2	M3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas.	10	2,90	2,15	0,10	<u>6,24</u>	
							6,24	6,24
3.3	M2	SOL.ARM.HA-30, 20cm #15x15x6+ECH20						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	23,70	18,70		<u>443,19</u>	
							443,19	443,19
3.4	M2	IMP.LÁMINA ETILENO PROPILENO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,05	23,70	18,70		<u>465,35</u>	
							465,35	465,35

4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	Kg.	ACERO S275 JO EN ESTRUCTURA ARTICULAC						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Pilares HEB-200</i>	10	4,20	61,30		2.574,60	
		<i>Vigas principales IPE-330</i>	10	9,32	49,10		4.576,12	
		<i>Cartelas de vigas principales</i>	10	3,08	49,10		1.512,28	
		<i>Correas IPE-140</i>	10	23,00	12,90		2.967,00	
		<i>10% de despuntes, rigidizadores y recortes</i>	1	1.163,00			<u>1.163,00</u>	
							12.793,00	12.793,00
4.2	Ud.	PLAC.ANCLAJE S275 45x45x2,5cm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				<u>10,00</u>	
							10,00	10,00

5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M2.	F.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x24						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Fachadas</i>	2	23,70		4,40	208,56	
			2	18,70		4,40	164,56	
			2	18,70		0,87	32,54	
		<i>A deducir huecos</i>	-4	2,50		1,00	-10,00	
			-4	0,75		1,00	-3,00	
			-2	1,50		1,00	-3,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-1	2,00		3,00	-6,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-2	3,00		3,00	-18,00	
							347,66	347,66
5.2	M2.	PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Trasdosado fachadas</i>	2	18,20		4,20	152,88	
			2	18,20		0,58	21,11	
			2	23,20		4,20	194,88	
		<i>A deducir huecos</i>	-4	2,50		1,00	-10,00	
			-4	0,75		1,00	-3,00	
			-2	1,50		1,00	-3,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-1	2,00		3,00	-6,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-2	3,00		3,00	-18,00	
		<i>Distribución</i>	5	5,60		3,50	98,00	
			1	5,10		5,28	26,93	
			1	7,05		5,01	35,32	
			1	7,38		5,28	38,97	
			1	8,10		5,33	43,17	
			1	17,58		5,88	103,37	
			2	9,35		5,27	98,55	
			1	3,25		4,70	15,28	
			4	4,37		4,81	84,08	
			1	10,10		5,27	53,23	
		<i>A deducir huecos</i>	-4	1,50		3,00	-18,00	
			-1	1,90		2,05	-3,90	
			-1	0,72		2,05	-1,48	
			-2	0,92		2,05	-3,77	
			-6	0,92		2,05	-11,32	
			-11	0,82		2,05	-18,49	
							850,81	850,81
5.3	M2.	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ventanas</i>	4	2,50		1,00	10,00	
			4	0,75		1,00	3,00	
			2	1,50		1,00	3,00	
		<i>Escaparate</i>	1	3,00		3,00	9,00	
		<i>Acceso general</i>	1	2,00		3,00	6,00	
		<i>Tienda</i>	1	3,00		3,00	9,00	
		<i>Seccionales</i>	2	3,00		3,00	18,00	
							58,00	58,00

Nº	Ud Descripción						Medición	
5.4	Ud. AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				<u>1,00</u>		
						1,00	1,00	

6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición		
6.1	M2	CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Verdadera magnitud (20%)</i>	2	23,70	9,54		<u>452,20</u>	
							452,20	452,20	
6.2	M..	REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Laterales</i>	4	9,54			38,16	
			<i>Cumbrera (doble)</i>	1	23,70			23,70	
			<i>Fachadas</i>	2	23,70			<u>47,40</u>	
									109,26
6.3	M..	BAJANTE PVC PLUVIALES 100 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				4	4,30			17,20	
				2	4,18			<u>8,36</u>	
									25,56
6.4	M	CANALÓN PVC TRAPECIAL DESARROLLO 26cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				2	23,70			<u>47,40</u>	
									47,40

7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M2	FALSO TECHO ACH E80 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tienda	1	21,40			21,40	
		Desinfección	1	8,42			8,42	
		Limpieza	1	6,37			6,37	
		Almacén auxiliar	1	8,50			8,50	
		Almacén general	1	6,37			6,37	
		Vestuario masculino	1	11,00			11,00	
		Vestuario femenino	1	11,00			11,00	
		Aseo masculino	1	11,00			11,00	
		Aseo femenino	1	11,00			11,00	
		Oficina	1	16,50			16,50	
		Laboratorio	1	10,00			10,00	
							<u>121,56</u>	121,56
7.2	M2	REV.MORTERO MONOCAPA FRATASADO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachadas	2	23,70		4,40	208,56	
			2	18,70		4,40	164,56	
			2	18,70		0,87	32,54	
		A deducir huecos	-4	2,50		1,00	-10,00	
			-4	0,75		1,00	-3,00	
			-2	1,50		1,00	-3,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-1	2,00		3,00	-6,00	
			-1	3,00		3,00	-9,00	
			-2	3,00		3,00	-18,00	
							<u>347,66</u>	347,66
7.3	M2	REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Suelo nave	1	18,20	23,20		422,24	
							<u>422,24</u>	422,24

8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción						Medición
	a. Ud	VENTANA PVC.BL 1 H OSCIOB. 75x100 cm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				<u>4,00</u>	
							4,00	4,00
	b. Ud	VENTANA PVC.BL 2 H OSCIOB. 150x100 cm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				<u>2,00</u>	
							2,00	2,00
	c. Ud	VENTANA PVC.BL 1 H PROY. BASC. 250x100 cm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				<u>4,00</u>	
							4,00	4,00
7.4	M2	VENTANAL FIJO Y PRACTICABLE PVC						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acceso		1	2,00		3,00	6,00	
	Tienda		1	3,00		3,00	<u>9,00</u>	
							15,00	15,00
7.5	M2	VENTANAL FIJO PVC CERRAM/ESCAPARATE						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	3,00		3,00	<u>9,00</u>	
							9,00	9,00
7.6	Ud	PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x3,00 m AUTOMÁTICA						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				<u>2,00</u>	
							2,00	2,00

9 CARPINTERÍA INTERIOR

Nº	Ud	Descripción						Medición	
9.1	Ud	P.P.LISA CORR.MELAMINA 820/920x2050 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			De 0,72	1				1,00	
			De 0,92	2				2,00	
								3,00	3,00
9.2	Ud	PUERTA SECCIONAL RESIDENCIAL CHAPA SANDWICH 1,50x3,00 m AUTOMÁTICA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				4				4,00	
								4,00	4,00
9.3	Ud	P.FLEX. 2 BAT.PVC-8 mm.1,90x2,05	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00
9.4	Ud	PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			De 0,82	11				11,00	
			De 0,92	6				6,00	
								17,00	17,00

10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA								
Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	Ud.	ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>General</i>		1				<u>1,00</u>	
							1,00	1,00
10.2	Ud.	ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Protección de incendios.</i>		1				<u>1,00</u>	
							1,00	1,00
10.3	Ud.	CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,00</u>	
							1,00	1,00
10.4	M	TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Agua fría</i>		1	15,80			15,80	
			1	9,67			9,67	
			1	3,02			3,02	
			1	9,67			9,67	
			1	4,99			4,99	
			1	1,00			1,00	
			1	3,12			3,12	
			1	1,04			1,04	
			1	0,84			0,84	
			1	1,35			1,35	
			4	5,41			21,64	
			24	3,00			72,00	
	<i>Agua caliente</i>		1	15,80			15,80	
			1	3,02			3,02	
			1	1,00			1,00	
			1	3,12			3,12	
			1	1,04			1,04	
			1	0,84			0,84	
			1	1,35			1,35	
			4	5,41			21,64	
			24	3,00			<u>72,00</u>	
							263,95	263,95
10.5	Ud.	VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14				<u>14,00</u>	
							14,00	14,00
10.6	Ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Toma de agua en salas de producción</i>		5				<u>5,00</u>	
							5,00	5,00
10.7	Ud.	INST. AGUA F.C.DUCHA						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Aseos</i>		2				<u>2,00</u>	
							2,00	2,00

Nº	Ud	Descripción						Medición
10.8	Ud.	INSTALACIÓN AGUA F.CASEOMASCULINO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Aseo masculino	1				<u>1,00</u>
10.9	Ud.	INST.AGUA F.C.ASEOFEMENINO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Aseo femenino	1				<u>1,00</u>
10.10	Ud	INSTALACIÓN AGUA FRÍA/CALIENTE COCINA COMPLETA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			Laboratorio	1				<u>1,00</u>
10.11	Uds.	LAVABO 65x51 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO GRIFO MONOMANDO	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4			<u>4,00</u>	4,00	
10.12	Uds.	INOD.T.BAJO COMPL. S.MEDIA COL.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			3			<u>3,00</u>	3,00	
10.13	Uds.	URINARIO MURAL G.TEMPORIZADOR BLANCO	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2			<u>2,00</u>	2,00	
10.14	Uds.	LAVABO MINUSVÁLIDOS C/APOYO CODOS G.GERONT.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2			<u>2,00</u>	2,00	
10.15	Uds.	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2			<u>2,00</u>	2,00	
10.16	Uds.	FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1			<u>1,00</u>	1,00	

11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
11.1	Ud.	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
11.2	M..	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	22,16			44,32	
			2	16,83			33,66	
						77,98	77,98	
11.3	Ud.	RED EQUIPOTENCIAL BAÑO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
						5,00	5,00	
11.4	Ud.	CUADRO SECUNDARIO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
						1,00	1,00	
11.5	Ud.	CUADRO GENERAL	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
						1,00	1,00	
11.6	M	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	2,49			2,49	
			1	1,60			1,60	
			1	2,18			2,18	
			1	1,04			1,04	
			1	0,83			0,83	
			1	2,50			2,50	
			1	3,53			3,53	
			1	1,98			1,98	
			1	3,93			3,93	
			1	3,33			3,33	
			1	16,32			16,32	
			2	2,39			4,78	
			1	7,79			7,79	
			1	7,17			7,17	
			1	6,24			6,24	
			1	6,03			6,03	
			1	8,63			8,63	
			2	2,92			5,84	
			4	0,63			2,52	
1	2,39			2,39				
5	3,12			15,60				
4	3,95			15,80				
3	3,33			9,99				
1	4,57			4,57				
1	2,81			2,81				

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.6	M	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	(Continuación...)					
			33	3,50			115,50	
			1	6,67			6,67	
			5	5,41			27,05	
			1	4,89			4,89	
			4	2,29			<u>9,16</u>	
					303,16	303,16		
11.7	M	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			30% de partida 11.03	0,3	303,16			<u>90,95</u>
						90,95	90,95	
11.8	M	CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

	45% de partida 11.03	0,45	303,16			<u>136,42</u>	
						136,42	136,42
11.9	M CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	25% de partida 11.03	0,25	303,16			<u>75,79</u>	
						75,79	75,79
11.10	Ud. P.LUZ SENCILLO NIESSEN-ZENIT						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		47				<u>47,00</u>	
						47,00	47,00
11.11	Ud. P.LUZ CONM. NIESSEN-ZENIT						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		25				<u>25,00</u>	
						25,00	25,00
11.12	Ud. P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Parcela	1				1,00	
	Acceso general	1				1,00	
	Tienda	1				<u>1,00</u>	
						3,00	3,00
11.13	Ud. B.ENCH.SCHUKO NIESSEN-ZENIT						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	16A	53				53,00	
	25A	7				<u>7,00</u>	
						60,00	60,00
11.14	Ud. TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				<u>1,00</u>	
						1,00	1,00
11.15	Ud. DOWNLIGHT 1x4,5W.AF D=240mm						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				<u>5,00</u>	
						5,00	5,00
11.16	Ud. REGLETA ESTANCA 2x58W. AF						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		22				<u>22,00</u>	
						22,00	22,00
11.17	Ud LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA VSAP 250W						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10				<u>10,00</u>	
						10,00	10,00

12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
12.1	Ud.	BLQ.AUT.EMER.90 Lúm.LEGRAND G5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			35				35,00	
							35,00	35,00
12.2	Ud.	B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
12.3	Ud.	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,00	
							10,00	10,00
12.4	Ud.	EXTINTOR CO2 5 kg.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
12.5	Ud.	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			35				35,00	
			10				10,00	
						1,00		
						46,00	46,00	
12.6	M2.	PROYEC. CON BANROC PYRO R-30	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	42,00	1,07		44,94	
			1	124,02	1,78		220,76	
						151,68		
						20,87		
						438,25	438,25	
12.7	Ud	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 0,90x2,10 m	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
13.1	Ud	CALDERA ELÉCT. MIXTA DE PIE 4,5-9 kW ACUM. 80 litros	1				1,00		
							1,00	1,00	
13.2	Ud.	TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.	7				7,00		
							7,00	7,00	
13.3	M..	TUBERÍA DE COBRE D=16-18 mm.	4	2,89			11,56		
			4	3,43			13,72		
			4	6,24			24,96		
			2	8,11			16,22		
			2	1,87			3,74		
			2	12,01			24,02		
			22	3,00			66,00		
							160,22	160,22	
13.4	Ud.	VÁLVULA DE ESFERA 3/8" PN-10	2				2,00		
							2,00	2,00	
13.5	Ud.	ELEM.ALUMI.INY.h=70 165 kcal/h	66				66,00		
							66,00	66,00	

14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
14.1	M	VIERTAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO α=27,5 cm	4	2,60			10,40	
			4	0,85			3,40	
			4	1,60			6,40	
							20,20	20,20
14.2	M2.	CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.	4	2,50		1,00	10,00	
			4	0,75		1,00	3,00	
			2	1,50		1,00	3,00	
			2	3,00		3,00	18,00	
			1	2,00		3,00	6,00	
							40,00	40,00
14.3	M2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.	1	23,70	18,70		443,19	
							443,19	443,19
14.4	Ud.	BUZÓN EMPOTR.24x25x12.CH.ACERO	1				1,00	
							1,00	1,00
14.5	Ud.	PLACA UN NÚMERO	1				1,00	
							1,00	1,00

15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción						Medición	
15.1	Ud.	CONTROL AMASADA HORMIGON, S/ EHE-08	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Cimentación.	1				1,00	
			Soleras.	1				1,00	
						2,00	2,00		
15.2	Ud.	ENSAYO SOLDADURAS, LIQUIDOS PENETRANTES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				15				15,00	
								15,00	15,00
15.3	Ud.	PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00
15.4	Ud.	PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00
15.5	Ud.	PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00
15.6	Ud.	PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00
15.7	Ud.	PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1				1,00	
								1,00	1,00

16 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
16.1	Ud.	ud. Seguridad y Salud en el Trabajo según Estudio Básico	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

17 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
17.1	Ud.	ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

18 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
M3 EXC.ZANJA A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS								
18.1			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cierre metálico</i>	1	75,11	0,30	0,30	6,76	
			1	38,76	0,30	0,30	3,49	
		<i>Cierre principal</i>	1	27,13	0,30	0,30	2,44	
			1	18,13	0,30	0,30	1,63	
			1	63,87	0,30	0,30	5,75	
							20,07	20,07
M3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO								
18.2			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			31	0,40	0,40	0,40	1,98	
							1,98	1,98
M3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM.V.GRÚA								
18.3			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cierre principal</i>	1	27,13	0,30	0,30	2,44	
			1	18,13	0,30	0,30	1,63	
			1	63,87	0,30	0,30	5,75	
							9,82	9,82
M3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I CIM.V.MANUAL								
18.4			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			31	0,40	0,40	0,40	1,98	
			1	75,11	0,30	0,30	6,76	
			1	38,76	0,30	0,30	3,49	
							12,23	12,23
M2 SOLERA ARMADA C/FIBRA DE ACERO 30kg/m3 e=25								
18.5			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	13,11	53,75		704,66	
			1	12,32	11,24		138,48	
			1	25,70	19,14		491,90	
							1.335,04	1.335,04
M2 FÁB.BLOQ.HORM.LISO BLANCO 40x20x20 2C/V								
18.6			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	27,13		0,80	21,70	
			1	18,13		0,80	14,50	
			1	63,87		0,80	51,10	
		<i>A deducir</i>	-1	5,00		0,80	-4,00	
			-1	0,50		0,80	-0,40	
							82,90	82,90
M2. RECIBIDO CANCELA EXTERIOR MORT.								
18.7			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Vehículos</i>	1	5,00		2,60	13,00	
		<i>Peatonal</i>	1	1,50		2,60	3,90	
							16,90	16,90
M PILAR 1 1/2P LCV-4,8 GRESIFICADO MORTERO								
18.8			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25			2,00	50,00	

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							50,00	50,00
18.9	M	ALBARDILLA H.PREFABRICADO BLANCO a=25 cm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	96,00			96,00	
		Remate pilastras	25	0,40			10,00	
							106,00	106,00
18.10	M2.	CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vehiculos	1	5,00		2,60	13,00	
		Peatonal	1	1,50		2,60	3,90	
							16,90	16,90
18.11	M2	VALLA BAST. MALLA 50x100 D=5 mm GALV.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	27,13		2,00	54,26	
			1	18,13		2,00	36,26	
			1	63,87		2,00	127,74	
		A deducir	-1	5,00		2,00	-10,00	
			-1	1,50		2,00	-3,00	
							205,26	205,26
18.12	M	MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2 m						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	75,11			75,11	
			1	38,76			38,76	
							113,87	113,87
18.13	Ud.	CAJA GENERAL PROTECCIÓN						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
18.14	Ud.	MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
18.15	M..	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x95)mm ² Cu						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	8,00			8,00	
							8,00	8,00
18.16	M.	MARCADO PLAZA APARCAMIENTO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10	2,50			25,00	
			10	5,00			50,00	
							75,00	75,00
18.17	M..	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	38,81			38,81	

Nº	Ud	Descripción						Medición	
18.17	M..	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.						(Continuación...)	
				3	7,00			21,00	
				1	11,24			11,24	
				1	14,00			<u>14,00</u>	
						85,05	85,05		
18.18	U	DIFUS.EMERGENTE SECTOR REGULABLE h=15cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			16				<u>16,00</u>		
						16,00	16,00		
18.19	M	TUB.PEBD ENTERRADO PE40 PN4 D=20 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2	38,76			77,52		
			2	20,20			40,40		
			1	11,33			11,33		
			1	14,00			<u>14,00</u>		
						143,25	143,25		
18.20	M2	FORMACIÓN CÉSPED NATURAL RÚSTICO 1000/5000 m2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1.087,80			<u>1.087,80</u>		

PALENCIA a 06 de julio de 2020
AUTOR DEL PROYECTO

RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto de una industria artesanal de
productos lácteos ecológicos en el
polígono industrial de “San Antolín”
(PALENCIA)**

DOCUMENTO V – PRESUPUESTO

Alumno: Rodrigo Enríquez Serrano

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

Julio 2020

DOCUMENTO V:

Presupuesto

ÍNDICE DOCUMENTO V:

1 CUADRO DE PRECIOS nº 1.....	1
2 CUADRO DE PRECIOS nº 2.....	9
3 CUADRO DE PRECIOS MATERIALES Y MAQUINARIA EN OBRA.....	28
4 PRESUPUESTOS PARCIALES.....	32
5 RESUMEN PRESUPUESTO.....	71

CUADRO DE PRECIOS nº1

1 CUADRO DE PRECIOS nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	m2. DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	0,40 €	CUARENTA CÉNTIMOS
1.2	m3. EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	12,13 €	DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.3	m3. EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	17,42 €	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4	m3. EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	12,13 €	DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.5	m2. EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.	0,58 €	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.6	m3. TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.	33,54 €	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO		
2.1	ud. ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 50x50x50cm	94,54 €	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2	ud ARQUETA REGISTRABLE DE PASO PREFABRICADA HM 40x40x40 cm	65,65 €	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.3	ud. ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm	116,32 €	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	ud ARQUETA PREFABRICADA PIE DE BAJANTE HM 40x40x40 cm	62,53 €	SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.5	ud ARQUETA TOMA DE MUESTRAS REGISTRABLE PREFABRICADA PP 100x100 cm	192,96 €	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.6	m.. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	19,08 €	DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.7	m.. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm	19,63 €	DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.8	m.. TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	63,46 €	SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.9	m TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN4 C.TEJA 200mm	24,19 €	VEINTICUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.10	m.. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm	16,18 €	DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	3 CIMENTACIÓN		
3.1	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM.V.GRÚA	124,15 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.2	m3. HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	73,19 €	SETENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
3.3	m2. SOL.ARM.HA-30, 20cm #15x15x6+ECH20	21,25 €	VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
3.4	m2. IMP.LÁMINA ETILENO PROPILENO	17,10 €	DIECISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURAS		
4.1	kg. ACERO S275 JO EN ESTRUCTURA ARTICULAC	1,60 €	UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2	ud. PLAC.ANCLAJE S275 45x45x2,5cm	21,99 €	VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	5 ALBAÑILERÍA		
5.1	m2. F.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x24	25,38 €	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.2	m2. PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90	41,59 €	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	m2. RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.	12,63 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.4	ud. AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL	789,85 €	SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	6 CUBIERTA		
6.1	m2 CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	28,73 €	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2	m.. REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	14,05 €	CATORCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
6.3	m.. BAJANTE PVC PLUVIALES 100 mm.	9,64 €	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.4	m CANALÓN PVC TRAPEZIAL DESARROLLO 26cm	7,68 €	SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO		
7.1	m2 FALSO TECHO ACH E80 mm.	54,77 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2	m2. REV.MORTERO MONOCAPA FRATASADO	18,94 €	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.3	m2 REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31	24,99 €	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	8 CARPINTERÍA EXTERIOR		
8.1	ud VENTANA PVC.BL 1 H OSCIOB. 75x100 cm	186,71 €	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2	ud VENTANA PVC.BL 2 H OSCIOB. 150x100 cm	358,97 €	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.3	ud VENTANA PVC.BL 1 H PROJ. BASC. 250x100 cm	152,98 €	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.4	m2 VENTANAL FIJO Y PRACTICABLE PVC	146,05 €	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.5	m2 VENTANAL FIJO PVC CERRAM/ESCAPARATE	142,34 €	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.6	ud PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x3,00 m AUTOMÁTICA	3.919,37 €	TRES MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	9 CARPINTERÍA INTERIOR		
9.1	ud P.P.LISA CORR.MELAMINA 820/920x2050 mm.	536,23 €	QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
9.2	ud PUERTA SECCIONAL RESIDENCIAL CHAPA SANDWICH 1,50x3,00 m AUTOMÁTICA	2.233,54 €	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.3	ud P.FLEX. 2 BAT.PVC-8 mm.1,90x2,05	275,45 €	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.4	ud PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	122,49 €	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		
10.1	ud. ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.	66,38 €	SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.2	ud. ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL.	134,31 €	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
10.3	ud. CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO	172,34 €	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.4	m TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6	7,06 €	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
10.5	ud. VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR	10,46 €	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.6	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm	6,98 €	SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.7	ud. INST. AGUA F.C.DUCHA	81,09 €	OCHENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10.8	ud. INSTALACIÓN AGUA F.C.ASEOMASCULINO	120,49 €	CIENTO VEINTE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.9	ud. INST.AGUA F.C.ASEOFEMENINO	186,18 €	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.10	ud INSTALACIÓN AGUA FRÍA/CALIENTE COCINA COMPLETA	172,39 €	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.11	ud. LAVABO 65x51 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO GRIFO MONOMANDO	120,82 €	CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.12	ud. INOD.T.BAJO COMPL. S.MEDIA COL.	290,45 €	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.13	ud. URINARIO MURAL G.TEMPORIZADOR BLANCO	333,62 €	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.14	ud. LAVABO MINUSVÁLIDOS C/APOYO CODOS G.GERONT.	560,33 €	QUINIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.15	ud. INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO	361,87 €	TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.16	ud. FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.	615,73 €	SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN			
11.1	ud. TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	114,98 €	CIENTO CATORCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2	m.. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	6,09 €	SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.3	ud. RED EQUIPOTENCIAL BAÑO	25,88 €	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4	ud. CUADRO SECUNDARIO	234,97 €	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.5	ud. CUADRO GENERAL	473,30 €	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
11.6	m CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	8,65 €	OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.7	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2	3,53 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.8	m CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2	4,14 €	CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
11.9	m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2	7,51 €	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
11.10	ud. P.LUZ SENCILLO NIESSEN-ZENIT	19,52 €	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.11	ud. P.LUZ CONM. NIESSEN-ZENIT	34,59 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.12	ud. P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT	34,61 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
11.13	ud. B.ENCH.SCHUKO NIESSEN-ZENIT	27,75 €	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.14	ud. TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT	23,88 €	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.15	ud. DOWNLIGHT 1x4,5W.AF D=240mm	107,23 €	CIENTO SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
11.16	ud. REGLETA ESTANCA 2x58W. AF	58,08 €	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
11.17	ud LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA VSAP 250W	191,29 €	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
12.1	ud. BLQ.AUT.EMER.90 Lúm.LEGRAND G5	72,46 €	SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.2	ud. B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL	227,86 €	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.3	ud. EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN	52,16 €	CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.4	ud. EXTINTOR CO2 5 kg.	117,88 €	CIENTO DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.5	ud. SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.	2,40 €	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
12.6	m2. PROYEC. CON BANROC PYRO R-30	7,18 €	SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
12.7	ud PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 0,90x2,10 m	258,48 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN			
13.1	ud CALDERA ELÉCT. MIXTA DE PIE 4,5-9 kW ACUM. 80 litros	1.861,50 €	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
13.2	ud. TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.	116,31 €	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
13.3	m.. TUBERÍA DE COBRE D=16-18 mm.	7,93 €	SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.4	ud. VÁLVULA DE ESFERA 3/8" PN-10	11,68 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.5	ud. ELEM.ALUMI.INY.h=70 165 kcal/h	18,23 €	DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS			
14.1	m VIERTEAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO a=27,5 cm	21,48 €	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2	m2. CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.	33,57 €	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.3	m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.	8,79 €	OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.4	ud. BUZÓN EMPOTR.24x25x12.CH.ACERO	24,42 €	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.5	ud. PLACA UN NÚMERO	43,40 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
15 CONTROL DE CALIDAD			
15.1	ud. CONTROL AMASADA HORMIGON, S/ EHE-08	57,81 €	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
15.2	ud. ENSAYO SOLDADURAS, LIQUIDOS PENETRANTES	14,75 €	CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.3	ud. PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	54,94 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.4	ud. PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	82,41 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
15.5	ud. PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	82,41 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.6	ud. PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	109,88 €	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.7	ud. PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	164,82 €	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
16 SEGURIDAD Y SALUD			
16.1	ud. ud. Seguridad y Salud en el Trabajo según Estudio Básico	887,54 €	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17 GESTIÓN DE RESÍDUOS			
17.1	ud. ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	587,75 €	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18 URBANIZACIÓN			
18.1	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS	12,13 €	DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18.2	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO	12,13 €	DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18.3	m3 HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM.V.GRÚA	124,15 €	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
18.4	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/II CIM.V.MANUAL	73,19 €	SETENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
18.5	m2 SOLERA ARMADA C/FIBRA DE ACERO 30kg/m3 e=25	30,00 €	TREINTA EUROS
18.6	m2 FÁB.BLOQ.HORM.LISO BLANCO 40x20x20 2C/V	46,07 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
18.7	m2. RECIBIDO CANCELA EXTERIOR MORT.	12,86 €	DOCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18.8	m PILAR 1 1/2P LCV-4,8 GRESIFICADO MORTERO	75,40 €	SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
18.9	m ALBARDILLA H.PREFABRICADO BLANCO a=25 cm	20,38 €	VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.10	m2. CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO	110,84 €	CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.11	m2 VALLA BAST. MALLA 50x100 D=5 mm GALV.	60,11 €	SESENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
18.12	m MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2 m	19,21 €	DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
18.13	ud. CAJA GENERAL PROTECCIÓN	80,74 €	OCHENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.14	ud. MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO	186,37 €	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.15	m.. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x95)mm ² Cu	56,67 €	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.16	m. MARCADO PLAZA APARCAMIENTO	2,31 €	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
18.17	m.. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	9,74 €	NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.18	u DIFUS.EMERGENTE SECTOR REGULABLE h=15cm	15,13 €	QUINCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18.19	m TUB.PEBD ENTERRADO PE40 PN4 D=20 mm	1,21 €	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
18.20	m ² FORMACIÓN CÉSPED NATURAL RÚSTICO 1000/5000 m ²	21,50 €	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<p>PALENCIA a 06 de Julio de 2020 AUTOR DEL PROYECTO</p> <p>RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO</p>			

CUADRO DE PRECIOS nº2

2 CUADRO DE PRECIOS nº2

1	_000002	m..	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm	
			Sin descomposición	15,71 €
			3 % Costes indirectos	0,47 €
			Total por m.....:	16,18 €
			Son DIECISEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m.	
2	_000004	ud	PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	
			Sin descomposición	118,92 €
			3 % Costes indirectos	3,57 €
			Total por ud.....:	122,49 €
			Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud	
3	_000008	ud.	ud. Seguridad y Salud en el Trabajo SEGÚN Estudio Básico	
			Sin descomposición	861,69 €
			3 % Costes indirectos	25,85 €
			Total por ud.....:	887,54 €
			Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.	
4	_000009	ud.	ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	
			Sin descomposición	570,63 €
			3 % Costes indirectos	17,12 €
			Total por ud.....:	587,75 €
			Son QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.	
5	E02AM010	m2.	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	
			Sin descomposición	0,39 €
			3 % Costes indirectos	0,01 €
			Total por m2.....:	0,40 €
			Son CUARENTA CÉNTIMOS por m2.	
6	E02EM030	m3.	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	
			Sin descomposición	11,78 €
			3 % Costes indirectos	0,35 €
			Total por m3.....:	12,13 €
			Son DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3.	
7	E02EMA050	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS	
			Sin descomposición	11,78 €
			3 % Costes indirectos	0,35 €
			Total por m3.....:	12,13 €
			Son DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3	
8	E02ES050	m3.	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	

			Sin descomposición	16,91 €
			3 % Costes indirectos	0,51 €
				Total por m3.....:17,42 €
9	E02PM030	m3.	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	
			Sin descomposición	11,78 €
			3 % Costes indirectos	0,35 €
				Total por m3.....: 12,13 €
			Son DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3.	
10	E02PMA030	m3	EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO	
			Sin descomposición	11,78 €
			3 % Costes indirectos	0,35 €
				Total por m3.....: 12,13 €
			Son DOCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m3	
11	E02RW020	m2.	EXPLAN/REF/NIV.TERRENO A MÁQ.	
			Sin descomposición	0,56 €
			3 % Costes indirectos	0,02 €
				Total por m2.....: 0,58 €
			Son CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.	
12	E02TT010	m3.	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MAN.	
			Sin descomposición	32,56 €
			3 % Costes indirectos	0,98 €
				Total por m3.....: 33,54 €
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.	
13	E03AHJ111	ud.	ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 50x50x50cm	
			Sin descomposición	91,79 €
			3 % Costes indirectos	2,75 €
				Total por ud.....: 94,54 €
			Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.	
14	E03AHR050	ud	ARQUETA REGISTRABLE DE PASO PREFABRICADA HM 40x40x40 cm	
			Materiales	33,55 €
			Resto de Obra	30,19 €
			3 % Costes indirectos	1,91 €
				Total por ud.....: 65,65 €
			Son SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud	
15	E03AHR090	ud.	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm	
			Sin descomposición	112,93 €
			3 % Costes indirectos	3,39 €
				Total por ud.....: 116,32 €

Son CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

por ud.

16	E03AHS450	ud	ARQUETA PREFABRICADA PIE DE BAJANTE HM 40x40x40 cm	
			Materiales	33,55 €
			Resto de Obra	27,16 €
			3 % Costes indirectos	1,82 €
			Total por ud.....:	62,53 €

Son SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

por ud

17	E03ATR020	ud	ARQUETA TOMA DE MUESTRAS REGISTRABLE PREFABRICADA PP 100x100 cm	
			Materiales	110,40 €
			Resto de Obra	76,94 €
			3 % Costes indirectos	5,62 €
			Total por ud.....:	192,96 €

Son CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud

18	E03OEP008	m..	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	
			Sin descomposición	18,52 €
			3 % Costes indirectos	0,56 €
			Total por m.....:	19,08 €

Son DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m..

19	E03OEP010	m..	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm	
			Sin descomposición	19,06 €
			3 % Costes indirectos	0,57 €
			Total por m.....:	19,63 €

Son DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..

20	E03OEP040	m..	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	
			Sin descomposición	61,61 €
			3 % Costes indirectos	1,85 €
			Total por m.....:	63,46 €

Son SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m..

21	E03OEP140	m	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN4 C.TEJA 200mm	
			Materiales	10,44 €
			Resto de Obra	13,05 €
			3 % Costes indirectos	0,70 €
			Total por m.....:	24,19 €

Son VEINTICUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m

22	E04CAG010	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa CIM.V.GRÚA	
			Maquinaria	3,77 €
			Materiales	67,56 €
			Resto de Obra	49,20 €
			3 % Costes indirectos	3,62 €

			Total por m3.....:	124,15 €
			Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m3	
23	E04CM040	m3.	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	
			Sin descomposición	71,06 €
			3 % Costes indirectos	2,13 €
			Total por m3.....:	73,19 €
			Son SETENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m3.	
24	E04CMM070	m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I CIM.V.MANUAL	
			Sin descomposición	71,06 €
			3 % Costes indirectos	2,13 €
			Total por m3.....:	73,19 €
			Son SETENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m3	
25	E04SA090	m2.	SOL.ARM.HA-30, 20cm #15x15x6+ECH20	
			Sin descomposición	20,63 €
			3 % Costes indirectos	0,62 €
			Total por m2.....:	21,25 €
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m2.	
26	E04SAS160	m2	SOLERA ARMADA C/FIBRA DE ACERO 30kg/m3 e=25	
			Materiales	7,88 €
			Resto de Obra	21,25 €
			3 % Costes indirectos	0,87 €
			Total por m2.....:	30,00 €
			Son TREINTA EUROS por m2	
27	E05AAL005	kg.	ACERO S275 JO EN ESTRUCTURA ARTICULAC	
			Sin descomposición	1,55 €
			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por kg.....:	1,60 €
			Son UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS por kg.	
28	E05AP040	ud.	PLAC.ANCLAJE S275 45x45x2,5cm	
			Sin descomposición	21,35 €
			3 % Costes indirectos	0,64 €
			Total por ud.....:	21,99 €
			Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.	
29	E07BAT030	m2.	F.BLOQ.TERMOARCILLA 30x19x24	
			Sin descomposición	24,63 €
			Por redondeo	0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,74 €
			Total por m2.....:	25,38 €
			Son VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.	
30	E07BHB040	m2	FÁB.BLOQ.HORM.LISO BLANCO 40x20x20 2C/V	
			Materiales	15,54 €

			Resto de Obra	29,17 €
			Por redondeo	0,02 €
			3 % Costes indirectos	1,34 €
			Total por m2.....:	46,07 €
			Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m2	
31	E07HC220	m2.	PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90	
			Sin descomposición	40,38 €
			3 % Costes indirectos	1,21 €
			Total por m2.....:	41,59 €
			Son CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2.	
32	E07HS050	m2	FALSO TECHO ACH E80 mm.	
			Materiales	18,88 €
			Resto de Obra	34,29 €
			3 % Costes indirectos	1,60 €
			Total por m2.....:	54,77 €
			Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
33	E07RC040	m2.	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.	
			Sin descomposición	12,26 €
			3 % Costes indirectos	0,37 €
			Total por m2.....:	12,63 €
			Son DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.	
34	E07RE070	m2.	RECIBIDO CANCELA EXTERIOR MORT.	
			Sin descomposición	12,49 €
			3 % Costes indirectos	0,37 €
			Total por m2.....:	12,86 €
			Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.	
35	E07WA120	ud.	AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL	
			Sin descomposición	766,84 €
			3 % Costes indirectos	23,01 €
			Total por ud.....:	789,85 €
			Son SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.	
36	E07WS080	m	PILAR 1 1/2P LCV-4,8 GRESIFICADO MORTERO	
			Mano de obra	61,66 €
			Materiales	9,75 €
			Resto de Obra	1,78 €
			Por redondeo	0,01 €
			3 % Costes indirectos	2,20 €
			Total por m.....:	75,40 €Son
			SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m	
37	E08PKM040	m2.	REV.MORTERO MONOCAPA FRATASADO	
			Sin descomposición	18,39 €
			3 % Costes indirectos	0,55 €

			Total por m2.....:	18,94 €
Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.				
38	E09IMP040	m2	CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	
			Materiales	19,36 €
			Resto de Obra	8,53 €
			3 % Costes indirectos	0,84 €
			Total por m2.....:	28,73 €
Son VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2				
39	E09ISD180	m..	REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	
			Sin descomposición	13,64 €
			3 % Costes indirectos	0,41 €
			Total por m.....:	14,05 €
Son CATORCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por m..				
40	E10INP020	m2.	IMP.LÁMINA ETILENO PROPILENO	
			Sin descomposición	16,60 €
			3 % Costes indirectos	0,50 €
			Total por m2.....:	17,10 €
Son DIECISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m2.				
41	E11XH020	m2	REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31	
			Materiales	17,32 €
			Resto de Obra	6,94 €
			3 % Costes indirectos	0,73 €
			Total por m2.....:	24,99 €
Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2				
42	E12PAH120	m	ALBARDILLA H.PREFABRICADO BLANCO a=25 cm	
			Materiales	15,14 €
			Resto de Obra	4,65 €
			3 % Costes indirectos	0,59 €
			Total por m.....:	20,38 €
Son VEINTE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m				
43	E12PVH020	m	VIERTEAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO a=27,5 cm	
			Materiales	16,20 €
			Resto de Obra	4,65 €
			3 % Costes indirectos	0,63 €
			Total por m.....:	21,48 €
Son VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por				
m				
44	E13E25AHAC	ud	P.P.LISA CORR.MELAMINA 820/920x2050 mm.	
			Materiales	363,28 €
			Resto de Obra	157,33 €
			3 % Costes indirectos	15,62 €

Total por ud.....: **536,23 €**

Son QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES

CÉNTIMOS por ud

45	E14P10abbc	ud	VENTANA PVC.BL 1 H OSCIOB. 75x100 cm	
			Materiales	158,36 €
			Resto de Obra	22,91 €
			3 % Costes indirectos	5,44 €
			Total por ud.....:	186,71 €

Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN

CÉNTIMOS por ud

46	E14P10abec	ud	VENTANA PVC.BL 2 H OSCIOB. 150x100 cm	
			Materiales	315,19 €
			Resto de Obra	33,32 €
			3 % Costes indirectos	10,46 €
			Total por ud.....:	358,97 €

Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud

47	E14P10addc	ud	VENTANA PVC.BL 1 H PROY. BASC. 250x100 cm	
			Materiales	118,56 €
			Resto de Obra	29,96 €
			3 % Costes indirectos	4,46 €
			Total por ud.....:	152,98 €

Son CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud

48	E14PP010	m2	VENTANAL FIJO Y PRACTICABLE PVC	
			Materiales	133,45 €
			Resto de Obra	8,35 €
			3 % Costes indirectos	4,25 €
			Total por m2.....:	146,05 €

Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

por m2

49	E14PP020	m2	VENTANAL FIJO PVC CERRAM/ESCAPARATE	
			Materiales	133,81 €
			Resto de Obra	4,38 €
			3 % Costes indirectos	4,15 €
			Total por m2.....:	142,34 €

Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2

50	E15CCH010	m2.	CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO	
----	-----------	-----	------------------------------	--

			Sin descomposición	107,61 €	
			3 % Costes indirectos		3,23 €
			Total por m2.....:		110,84 €
Son CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
por m2.					
51	E15CGS020	ud	PUERTA SECCIONAL RESIDENCIAL CHAPA SANDWICH 1,50x3,00 m AUTOMÁTICA		
			Materiales		1.288,74 €
			Resto de Obra		879,75 €
			3 % Costes indirectos		65,05 €
			Total por ud.....:		2.233,54 €
Son DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud					
52	E15CGS030	ud	PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x3,00 m AUTOMÁTICA		
			Materiales		2.870,34 €
			Resto de Obra		934,87 €
			3 % Costes indirectos		114,16 €
			Total por ud.....:		3.919,37 €
Son TRES MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud					
53	E15CPS050	ud	P.FLEX. 2 BAT.PVC-8 mm.1,90x2,05		
			Materiales		143,99 €
			Resto de Obra		123,44 €
			3 % Costes indirectos		8,02 €
			Total por ud.....:		275,45 €
Son DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud					
54	E15VAG030	m	MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2 m		
			Materiales		6,23 €
			Resto de Obra		12,43 €
			Por redondeo		-0,01 €
			3 % Costes indirectos		0,56 €
			Total por m.....:		19,21 €Son
DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m					
55	E15VM120	m2	VALLA BAST. MALLA 50x100 D=5 mm GALV.		
			Materiales		30,80 €
			Resto de Obra		27,56 €
			3 % Costes indirectos		1,75 €
			Total por m2.....:		60,11 €Son
SESENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m2					
56	E16ESA050	m2.	CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.		
			Sin descomposición		32,59 €
			3 % Costes indirectos		0,98 €
			Total por m2.....:		33,57 €

Son TREINTA Y TRES			
EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2			
57	E17BAP010	ud.	CAJA GENERAL PROTECCIÓN
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			78,39 €
			2,35 €
			Total por ud.....: 80,74 €Son
OCHENTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.			
58	E17BCT010	ud.	MÓDULO UN CONTADOR TRIFÁSICO
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			180,94 €
			5,43 €
			Total por ud.....: 186,37 €
Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.			
59	E17BD020	ud.	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			111,63 €
			3,35 €
			Total por ud.....: 114,98 € Son
CIENTO CATORCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.			
60	E17BD050	m..	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			5,91 €
			0,18 €
			Total por m.....: 6,09 €Son
SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m..			
61	E17BD100	ud.	RED EQUIPOTENCIAL BAÑO
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			25,13 €
			0,75 €
			Total por ud.....: 25,88 €Son
VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.			
62	E17CB035	ud.	CUADRO SECUNDARIO
			Materiales
			Resto de Obra
			3 % Costes indirectos
			207,49 €
			20,64 €
			6,84 €
			Total por ud.....: 234,97 €
Son DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.			
63	E17CBA030	ud.	CUADRO GENERAL
			Sin descomposición
			3 % Costes indirectos
			459,51 €
			13,79 €
			Total por ud.....: 473,30 €

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.

64	E17CDP015	m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	
			Materiales	5,61 €
			Resto de Obra	2,79 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m.....:	8,65 €

Son OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m

65	E17CL110	m..	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x95)mm2 Cu	
			Sin descomposición	55,02 €
			3 % Costes indirectos	1,65 €
			Total por m.....:	56,67 €

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m..

66	E17CM000	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2	
			Materiales	0,24 €
			Resto de Obra	3,19 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por m.....:	3,53 €

Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m

67	E17CM010	m	CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2	
			Materiales	0,24 €
			Resto de Obra	3,78 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por m.....:	4,14 €

Son CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m

68	E17CT040	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2	
			Materiales	0,24 €
			Resto de Obra	7,05 €
			3 % Costes indirectos	0,22 €
			Total por m.....:	7,51 €

Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m

69	E17MNE010	ud.	P.LUZ SENCILLO NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	18,95 €
			3 % Costes indirectos	0,57 €
			Total por ud.....:	19,52 €

Son DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

70	E17MNE020	ud.	P.LUZ CONM. NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	33,58 €
			3 % Costes indirectos	1,01 €
			Total por ud.....:	34,59 €

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.

71	E17MNE060	ud.	P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT	
----	-----------	-----	------------------------------	--

			Sin descomposición	33,60 €
			3 % Costes indirectos	1,01 €
			Total por ud.....:	34,61 €
			Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
			por ud.	
72	E17MNE090	ud.	B.ENCH.SCHUKO NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	26,94 €
			3 % Costes indirectos	0,81 €
			Total por ud.....:	27,75 €Son
			VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.	
73	E17MNE110	ud.	TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	23,18 €
			3 % Costes indirectos	0,70 €
			Total por ud.....:	23,88 €Son
			VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.	
74	E18GLD010	ud.	BLQ.AUT.EMER.90 LÚM.LEGRAND G5	
			Sin descomposición	70,35 €
			3 % Costes indirectos	2,11 €
			Total por ud.....:	72,46 €Son
			SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.	
			ud.	
75	E18IDE250	ud.	DOWNLIGHT 1x4,5W.AF D=240mm	
			Sin descomposición	104,11 €
			3 % Costes indirectos	3,12 €
			Total por ud.....:	107,23 €Son
			CIENTO SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud.	
76	E18IEA040	ud.	REGLETA ESTANCA 2x58W. AF	
			Sin descomposición	56,39 €
			3 % Costes indirectos	1,69 €
			Total por ud.....:	58,08 €Son
			CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud.	
77	E18IN030	ud	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA VSAP 250W	
			Materiales	168,22 €
			Resto de Obra	17,50 €
			3 % Costes indirectos	5,57 €
			Total por ud.....:	191,29 € Son
			CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
			por ud	
78	E20AL020	ud.	ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.	
			Sin descomposición	64,45 €

			3 % Costes indirectos	1,93 €
			Total por ud.....:	66,38 €Son

SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

79	E20AL075	ud.	ACOMETIDA DN75 mm. 2" POLIETIL.	
			Sin descomposición	130,40 €
			3 % Costes indirectos	3,91 €
			Total por ud.....:	134,31 €

Son CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

80	E20CIA030	ud.	CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO	
			Sin descomposición	167,32 €
			3 % Costes indirectos	5,02 €
			Total por ud.....:	172,34 €

Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

81	E20TP030	m	TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6	
			Materiales	4,00 €
			Resto de Obra	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,21 €
			Total por m.....:	7,06 €

Son SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m

82	E20VE010	ud.	VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR	
			Sin descomposición	10,16 €
			3 % Costes indirectos	0,30 €
			Total por ud.....:	10,46 €

Son DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.

83	E20VF120	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm	
			Materiales	3,78 €
			Resto de Obra	3,00 €
			3 % Costes indirectos	0,20 €
			Total por ud.....:	6,98 €

Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud

84	E20WJP030	m..	BAJANTE PVC PLUVIALES 100 mm.	
			Sin descomposición	9,36 €
			3 % Costes indirectos	0,28 €
			Total por m.....:	9,64 €

Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m..

85	E20WNP050	m	CANALÓN PVC TRAPEZIAL DESARROLLO 26cm	
			Materiales	3,71 €
			Resto de Obra	3,75 €
			3 % Costes indirectos	0,22 €
			Total por m.....:	7,68 €

Son SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m

86	E20XAC020	ud.	INST. AGUA F.C.DUCHA	
			Sin descomposición	78,74 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	2,36 €
			Total por ud.....:	81,09 €

Son OCHENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud.

87	E20XEP010	ud.	INSTALACIÓN AGUA F.CASEOMASCULINO	
			Sin descomposición	116,99 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	3,51 €
			Total por ud.....:	120,49 €

Son CIENTO VEINTE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE

CÉNTIMOS por ud.

88	E20XEP030	ud.	INST.AGUA F.C.ASEOFEMENINO	
			Sin descomposición	180,77 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	5,42 €
			Total por ud.....:	186,18 €

Son CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

por ud.

89	E20XEP050	ud	INSTALACIÓN AGUA FRÍA/CALIENTE COCINA COMPLETA	
			Materiales	12,98 €
			Resto de Obra	154,39 €
			3 % Costes indirectos	5,02 €
			Total por ud.....:	172,39 €

Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud

90	E21ALA020	ud.	LAVABO 65x51 C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO GRIFO MONOMANDO	
			Materiales	92,25 €
			Resto de Obra	25,05 €
			3 % Costes indirectos	3,52 €
			Total por ud.....:	120,82 €

Son CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

91	E21ANB040	ud.	INOD.T.BAJO COMPL. S.MEDIA COL.	
			Sin descomposición	281,99 €
			3 % Costes indirectos	8,46 €
			Total por ud.....:	290,45 €

Son DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.

92	E21AU030	ud.	URINARIO MURAL G.TEMPORIZADOR BLANCO	
----	----------	-----	--------------------------------------	--

			Materiales	298,47 €
			Resto de Obra	25,43 €
			3 % Costes indirectos	9,72 €
			Total por ud.....:	333,62 €
			Son TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.	
93	E21CA020	ud.	LAVABO MINUSVÁLIDOS C/APOYO CODOS G.GERONT.	
			Materiales	515,78 €
			Resto de Obra	28,23 €
			3 % Costes indirectos	16,32 €
			Total por ud.....:	560,33 € Son
			QUINIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.	
94	E21CA060	ud.	INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO	
			Materiales	327,32 €
			Resto de Obra	24,01 €
			3 % Costes indirectos	10,54 €
			Total por ud.....:	361,87 €
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.	
95	E21FA130	ud.	FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.	
			Sin descomposición	597,80 €
			3 % Costes indirectos	17,93 €
			Total por ud.....:	615,73 € Son
			SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.	
96	E22CEM050	ud	CALDERA ELÉCT. MIXTA DE PIE 4,5-9 kW ACUM. 80 litros	
			Materiales	1.599,76 €
			Resto de Obra	172,08 €
			Medios auxiliares	35,44 €
			3 % Costes indirectos	54,22 €
			Total por ud.....:	1.861,50 €
			Son MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud	
97	E22ERT010	ud.	TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.	
			Sin descomposición	112,92 €
			3 % Costes indirectos	3,39 €
			Total por ud.....:	116,31 € Son
			CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.	
98	E22NTC030	m..	TUBERÍA DE COBRE D=16-18 mm.	

			Sin descomposición	7,70 €
			3 % Costes indirectos	0,23 €
			Total por m.....:	7,93 €
			Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..	
99	E22NVE010	ud.	VÁLVULA DE ESFERA 3/8" PN-10	
			Sin descomposición	11,34 €
			3 % Costes indirectos	0,34 €
			Total por ud.....:	11,68 €
			Son ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.	
100	E22SEL030	ud.	ELEM.ALUMI.INY.h=70 165 kcal/h	
			Sin descomposición	17,70 €
			3 % Costes indirectos	0,53 €
			Total por ud.....:	18,23 €
			Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud.	
101	E26FDQ400	ud.	B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL	
			Sin descomposición	221,22 €
			3 % Costes indirectos	6,64 €
			Total por ud.....:	227,86 €
			Son DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.	
102	E26FEA050	ud.	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN	
			Sin descomposición	50,64 €
			3 % Costes indirectos	1,52 €
			Total por ud.....:	52,16 €Son
			CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud.	
103	E26FEE200	ud.	EXTINTOR CO2 5 kg.	
			Sin descomposición	114,45 €
			3 % Costes indirectos	3,43 €
			Total por ud.....:	117,88 € Son
			CIENTO DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.	
104	E26FJ150	ud.	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.	
			Sin descomposición	2,33 €
			3 % Costes indirectos	0,07 €
			Total por ud.....:	2,40 €
			Son DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.	
105	E26FKM415	m2.	PROYEC. CON BANROC PYRO R-30	
			Sin descomposición	6,97 €
			3 % Costes indirectos	0,21 €
			Total por m2.....:	7,18 €
			Son SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m2.	

106	E26FLC050	ud.	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 0,90x2,10 m	
			Materiales	244,06 €
			Resto de Obra	6,89 €
			3 % Costes indirectos	7,53 €
			Total por ud.....:	258,48 €
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud	
107	E27SO010	m2	PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT.	
			Materiales	3,13 €
			Resto de Obra	5,40 €
			3 % Costes indirectos	0,26 €
			Total por m2.....:	8,79 €
			Son OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2	
108	E27SS010	m.	MARCADO PLAZA APARCAMIENTO	
			Sin descomposición	2,24 €
			3 % Costes indirectos	0,07 €
			Total por m.....:	2,31 €
			Son DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m.	
109	E29BFF015	ud.	CONTROL AMASADA HORMIGON, S/ EHE-08	
			Sin descomposición	56,13 €
			3 % Costes indirectos	1,68 €
			Total por ud.....:	57,81 €
			Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.	
110	E29CS010	ud.	ENSAYO SOLDADURAS, LIQUIDOS PENETRANTES	
			Sin descomposición	11,93 €
			Medios auxiliares	2,39 €
			3 % Costes indirectos	0,43 €
			Total por ud.....:	14,75 €
			Son CATORCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.	
111	E29IEI010	ud.	PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	
			Sin descomposición	53,34 €
			3 % Costes indirectos	1,60 €
			Total por ud.....:	54,94 €
			Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.	
112	E29IFI010	ud.	PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	
			Sin descomposición	80,01 €
			3 % Costes indirectos	2,40 €
			Total por ud.....:	82,41 €
			Son OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.	
113	E29IS010	ud.	PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	
			Sin descomposición	80,01 €
			3 % Costes indirectos	2,40 €

			Total por ud.....:	82,41 €Son
		OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por		
		ud.		
114	E29WC040	ud.	PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	
			Sin descomposición	106,68 €
			3 % Costes indirectos	3,20 €
			Total por ud.....:	109,88 €Son
		CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por		
		ud.		
115	E29WF010	ud.	PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	
			Sin descomposición	160,02 €
			3 % Costes indirectos	4,80 €
			Total por ud.....:	164,82 €
		Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por		
		ud.		
116	E30VB1010	ud.	BUZÓN EMPOTR.24x25x12.CH.ACERO	
			Sin descomposición	23,71 €
			3 % Costes indirectos	0,71 €
			Total por ud.....:	24,42 €Son
		VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por		
		ud.		
117	E30VBP010	ud.	PLACA UN NÚMERO	
			Sin descomposición	42,14 €
			3 % Costes indirectos	1,26 €
			Total por ud.....:	43,40 €Son
		CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.		
		ud.		
118	U04BH001	m..	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	
			Sin descomposición	9,47 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,28 €
			Total por m.....:	9,74 €Son
		NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m..		
		u		
119	U12RDE070	u	DIFUS.EMERGENTE SECTOR REGULABLE h=15cm	
			Materiales	11,84 €
			Resto de Obra	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,44 €
			Total por u.....:	15,13 €Son
		QUINCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por u		
		m		
120	U12TPB030	m	TUB.PEBD ENTERRADO PE40 PN4 D=20 mm	
			Materiales	0,36 €
			Resto de Obra	0,81 €

			3 % Costes indirectos		0,04 €
				Total por m.....:	1,21 €
			Son UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m		
121	U13PH050	m2	FORMACIÓN CÉSPED NATURAL RÚSTICO 1000/5000 m2		
			Mano de obra		20,31 €
			Maquinaria		0,14 €
			Materiales		0,42 €
			3 % Costes indirectos		0,63 €
				Total por m2.....:	21,50 €
			Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m2		

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES: MATERIALES Y MAQUINARIA EN OBRA

3 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES: MATERIALES

1	Quarzo 0,5	0,71	1.266,720 kg	899,37
2	Bloq.horm. standard liso blanco 40x20x20	1,11	1.160,600 u	1.288,27
3	Hormigón HA-25/P/40/Illa central	58,75	93,852 m3	5.513,81
4	Lad. klinker rojo liso grana de 4,8 cm	191,21	2,550 mu	487,59
5	Formulado epoxídico Mapefloor I 300 SL	12,53	253,344 kg	3.174,40
6	Imprimación epoxídica de adhesión Primer SN	10,95	295,568 kg	3.236,47
7	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	16,29	4,100 u	66,79
8	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	18,56	9,000 u	167,04
9	Marco polipropileno para tapa 100x100 cm	14,22	1,000 u	14,22
10	Tapa ciega polipropileno 100x100 cm	46,79	1,000 u	46,79
11	Arqueta polipropileno con fondo 100x100 cm	49,39	1,000 u	49,39
12	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	14,99	9,000 u	134,91
13	Tubo PVC liso j.elástica SN4 D=200mm	7,18	20,500 m	147,19
14	Fibra de acero tipo TABIX 1/50	1,05	10.012,800 kg	10.513,44
15	Panel de sectoriz. ACH e=80mm LDR tipo M	18,88	121,560 m2	2.295,05
16	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	7,40	180,880 m	1.338,51
17	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	14,26	520,030 m2	7.415,63
18	Coq.espuma elastomérica e=25mm D22mm	3,29	131,975 m	434,20
19	Albard.horm.pref.blanco L=50 base=25,0cm	7,57	212,000 u	1.604,84
20	Viert.goter.corto HP blco L=50 a=27,5cm	8,10	40,400 u	327,24
21	Armazón 1 hoja corredera p/enlucir	103,34	3,000 u	310,02
22	Ventana PVC bl. oscil. 75x100 cm	158,36	4,000 u	633,44
23	Ventana PVC bl. oscil. 150x100 cm	315,19	2,000 u	630,38
24	Ventana PVC bl. basc. 250x100 cm	118,56	4,000 u	474,24
25	Puerta PVC pract.1 hoja	131,99	3,000 m2	395,97
26	Ventanal cerramiento fijo	133,81	21,000 m2	2.810,01
27	P.flex.2 bat.PVC-8 mm. 1,90x2,05	143,99	1,000 ud	143,99
28	P.seccional residencia 1,50x3,00 m	832,99	4,000 u	3.331,96
29	Puerta seccional indust. 3,00x3,00 m	2.300,03	2,000 u	4.600,06
30	Equipo automat.p.seccional resid.	455,75	4,000 u	1.823,00
31	Equipo automat.p.seccional indust.	570,31	2,000 u	1.140,62
32	Tubo cuadrado 40x40x1,5 mm	1,52	615,780 m	935,99
33	Malla elect.sold.galv. 50x100x5	7,16	205,260 m2	1.469,66
34	Poste galv. D=42 h=1,5 m intermedio	9,54	410,520 u	3.916,36
35	Poste galv. D=42 h=2 m escuadra	13,28	9,110 u	120,98
36	Poste galv. D=42 h=2 m intermedio	12,51	3,416 u	42,73
37	Poste galv. D=42 h=2 m jabalcón	13,08	9,110 u	119,16
38	Poste galv. D=42 h=2 m tornapunta	11,71	9,110 u	106,68
39	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,40	227,740 m2	318,84
40	Chapa acero inox. 18/8 de 1,0 mm	66,65	11,700 m2	779,81
41	Pequeño material para instalación	1,24	1,000 u	1,24
42	Diferenc. 40A/2P/30mA tipo AC	55,27	1,000 u	55,27
43	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	15,30	1,000 u	15,30
44	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	15,55	5,000 u	77,75
45	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	16,34	1,000 u	16,34
46	PIA (II) 32A, 6kA curva C	41,59	1,000 u	41,59
47	Tubo PVC rígido M 32/gp9 gris libre halóg.	4,71	303,160 m	1.427,88
48	Uniones, acc. y abrazaderas libre halóg.	2,26	121,264 u	274,06
49	Cajas de registro y regletas de conexión	1,19	60,632 u	72,15
50	Lum.indust.descarga VSAP 250 W i/lámp.	168,22	10,000 u	1.682,20
51	Codo 90° polipropileno 25 mm	0,44	105,580 u	46,46

52	Te polipropileno 25 mm	0,74	105,580 u	78,13
53	Manguito polipropileno 25 mm	0,41	52,790 u	21,64
54	Tubo polipropil. SDR-6 25x4,2	1,79	263,950 m	472,47
55	Canalón PVC trapecial des.26cm gris	1,61	52,140 m	83,95
56	Gancho canalón PVC trapecial des.26cm gris	1,07	47,400 u	50,72
57	Conex.bajante PVC trapecial des.26cm gris	5,80	7,110 u	41,24
58	DESAGÜE doble c/sifón curvo 40mm	8,73	1,000 u	8,73
59	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	2,13	1,650 m	3,51
60	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm	1,29	0,450 u	0,58
61	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	0,98	0,150 u	0,15
62	Válvula esfera latón roscar 1/2"	3,78	5,000 u	18,90
63	Grifo monomando lavabo cromo s.n.	37,00	4,000 u	148,00
64	Grifo mezcl.caño ext.p/gerontológica cromo	104,62	2,000 u	209,24
65	Pulsador temporizador visto urinario	39,81	2,000 u	79,62
66	Enlace para urinario de 1/2"	6,96	2,000 u	13,92
67	Lavabo 65x51cm c/pedestal blanco	55,25	4,000 u	221,00
68	Lavabo minusv.c/apoyo anat.codos	411,16	2,000 u	822,32
69	Inodoro minusválido t.bajo 4 fijac.suelo	327,32	2,000 u	654,64
70	Urinario mural c/fijación blanco	251,70	2,000 u	503,40
71	Caldera eléct. mixta pie 4,5-9 kW ac. 80 l	1.599,76	1,000 u	1.599,76
72	P. cortaf. EI2-90-C5 1H. 90x210 cm	244,06	1,000 u	244,06
73	Catalizador Transparente	5,94	110,798 l	658,14
74	P. epoxi (2 comp.)	6,54	110,798 kg	724,62
75	Collarín PP para PE-PVC D=32mm 1/2"	2,71	16,000 u	43,36
76	Cuerpo difusor emergente h=15cm	6,94	16,000 u	111,04
77	Tobera hembra plástico sector regulable	1,87	16,000 u	29,92
78	Bobinas recortables 1/2"	0,32	16,000 u	5,12
79	Tub.polietileno BD PE40 PN4 DN=20mm	0,36	143,250 m	51,57
80	Mantillo limpio cribado	28,06	5,439 m3	152,62
81	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	1,60	108,780 kg	174,05
82	Mezcla sem.césped tipo natural	3,96	32,634 kg	129,23
			Importe total:	74.324,94

PALENCIA a 06 de julio de 2020
AUTOR DEL PROYECTO

RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO

3 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES: MAQUINARIA EN

OBRA

1	GRÚA torre automontante 20 t/m	18,85	16,322 h	307,67
2	Rodillo auto.90 cm 1 kg/cm.gene	8,73	7,615 h	66,48
3	Motoazada normal	3,17	27,195 h	86,21
			Importe total:	460,36

PALENCIA a 06 de julio de 2020
AUTOR DEL PROYECTO

RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO

PRESUPUESTO PARCIAL

Capítulo nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M2.	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Parcela.		1	2.865,00			<u>2.865,00</u>	
							2.865,00	2.865,00
			Total m2. :		2.865,00	0,40 €		1.146,00 €
1.2	M3.	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zanja de cimentación		8	3,60	0,40	0,40	4,61	
			2	15,10	0,40	0,40	<u>4,83</u>	
							9,44	9,44
			Total m3. :		9,44	12,13 €		114,51 €
1.3	M3.	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	18,80	0,40	0,60	9,02	
			1	18,70	0,40	0,60	4,49	
			1	8,10	0,40	0,50	1,62	
			1	8,60	0,40	0,55	1,89	
			1	14,40	0,40	0,60	3,46	
			1	7,86	0,40	0,50	1,57	
			1	4,95	0,40	0,20	0,40	
			1	7,35	0,40	0,35	1,03	
			1	13,15	0,40	0,75	<u>3,95</u>	
							27,43	27,43
			Total m3. :		27,43	17,42 €		477,83 €
1.4	M3.	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zapatás.		10	2,90	2,15	1,10	<u>68,59</u>	
							68,59	68,59
			Total m3. :		68,59	12,13 €		832,00 €
1.5	M2.	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	2.865,00			<u>2.865,00</u>	
							2.865,00	2.865,00
			Total m2. :		2.865,00	0,58 €		1.661,70 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
1.6	M3.	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		<i>Esponjamiento considerado: 30%.</i>					
		<i>Del desbroce y limpieza.</i>	1,3	2.865,00	1,00	0,30	1.117,35
		<i>De la explanación</i>	1,3	2.865,00	1,00	0,15	558,68
		<i>De las zanjas.</i>	1,3	9,44	1,00	1,00	12,27
		<i>De las zapatas.</i>	1,3	68,59	1,00	1,00	89,17
		<i>Del saneamiento.</i>	0,6	27,43	1,00	1,00	16,46
							1.793,93 1.793,93
		Total m3. :		1.793,93		33,54 €	60.168,41 €
		Parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:					64.400,45 €

Capítulo nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
2.1	Ud.	Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x50x50 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,00		
					5,00	5,00	
		Total ud. :	5,00		94,54 €	472,70 €	
2.2	Ud.	Arqueta prefabricada de paso registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,00		
					3,00	3,00	
		Total ud. :	3,00		65,65 €	196,95 €	
2.3	Ud.	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x70 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00		
					1,00	1,00	
		Total ud. :	1,00		116,32 €	116,32 €	
2.4	Ud.	Arqueta prefabricada pie de bajante de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón, formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,00		
					6,00	6,00	
		Total ud. :	6,00		62,53 €	375,18 €	
2.5	Ud.	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 100x100x100 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00		
					1,00	1,00	
		Total ud. :	1,00		192,96 €	192,96 €	

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.6	M..	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	18,80			37,60	
			1	18,70			18,70	
			1	8,10			8,10	
			1	8,60			8,60	
							73,00	73,00
			Total m.. :			73,00	19,08 €	1.392,84 €
2.7	M..	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	14,40			14,40	
							14,40	14,40
			Total m.. :			14,40	19,63 €	282,67 €
2.8	M..	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	9,00			9,00	
							9,00	9,00
			Total m.. :			9,00	63,46 €	571,14 €
2.9	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	7,35			7,35	
			1	13,15			13,15	
							20,50	20,50
			Total m :			20,50	24,19 €	495,90 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.10	M..	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,95			4,95	
			1	1,20			1,20	
			1	7,35			7,35	
							13,50	13,50
			Total m.. :		13,50	16,18 €		218,43 €
Parcial nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO :							4.315,09 €	

Capítulo nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas.	10	2,90	2,15	1,00	62,35	
		Zanja de cimentación	8	3,60	0,40	0,40	4,61	
			2	15,10	0,40	0,40	4,83	
							71,79	71,79
		Total m3 :			71,79		124,15 €	8.912,73 €
3.2	M3.	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas.	10	2,90	2,15	0,10	6,24	
							6,24	6,24
		Total m3. :			6,24		73,19 €	456,71 €
3.3	M2.	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-30 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	23,70	18,70		443,19	
							443,19	443,19
		Total m2. :			443,19		21,25 €	9.417,79 €
3.4	M2.	Impermeabilización con lámina sintética de etileno propileno Texsalón MP, con armadura de poliéster obtenida por calandrado, gran resistencia mecánica y estabilidad dimensional, espesor de 1,14 mm., anclada mecánicamente al soporte de chapa a través de un aislamiento rígido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,05	23,70	18,70		465,35	
							465,35	465,35
		Total m2. :			465,35		17,10 €	7.957,49 €
Parcial nº 3 CIMENTACIÓN:							26.744,72 €	

Capítulo nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	Kg.	Acero laminado S275JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones articuladas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Pilares HEB-200</i>	10	4,20	61,30		2.574,60	
		<i>Vigas principales IPE-330</i>	10	9,32	49,10		4.576,12	
		<i>Cartélas de vigas principales</i>	10	3,08	49,10		1.512,28	
		<i>Correas IPE-140</i>	10	23,00	12,90		2.967,00	
		<i>10% de despuntes, rigidizadores y recortes</i>	1	1.163,00			1.163,00	
							12.793,00	12.793,00
		Total kg. :			12.793,00		1,60 €	20.468,80 €
4.2	Ud.	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2,5 cm. con ocho garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,00	
							10,00	10,00
		Total ud. :			10,00		21,99 €	219,90 €
							Parcial nº 4 ESTRUCTURAS:	20.688,70 €

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total m2. :			850,81	41,59 €	35.385,19 €

5.3 M2. Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10 o espuma, indistintamente, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Ventanas</i>	4	2,50		1,00	10,00	
	4	0,75		1,00	3,00	
	2	1,50		1,00	3,00	
<i>Escaparate</i>	1	3,00		3,00	9,00	
<i>Acceso general</i>	1	2,00		3,00	6,00	
<i>Tienda</i>	1	3,00		3,00	9,00	
<i>Seccionales</i>	2	3,00		3,00	18,00	
					58,00	58,00
Total m2. :			58,00	12,63 €	732,54 €	

5.4 Ud. Ayuda de albañilería a todas las instalaciones, electricidad, fontanería, saneamiento, calefacción, telecomunicaciones y protección contra incendios, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas y recibidos, i/p.p. de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ud. :			1,00	789,85 €	789,85 €	

Parcial nº 5 ALBAÑILERÍA : 45.731,19 €

Capítulo nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,86 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Verdadera magnitud (20%)</i>	2	23,70	9,54		452,20	
							452,20	452,20
		Total m2 :		452,20		28,73 €		12.991,71 €
6.2	M..	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Laterales</i>	4	9,54			38,16	
		<i>Cumbrera (doble)</i>	1	23,70			23,70	
		<i>Fachadas</i>	2	23,70			47,40	
							109,26	109,26
		Total m.. :		109,26		14,05 €		1.535,10 €
6.3	M..	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 100 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	4,30			17,20	
			2	4,18			8,36	
							25,56	25,56
		Total m.. :		25,56		9,64 €		246,40 €
6.4	M	Canalón de PVC trapecial, con 26 cm de desarrollo, fijado mediante gafas especiales de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	23,70			47,40	
							47,40	47,40
		Total m :		47,40		7,68 €		364,03 €
		Parcial nº 6 CUBIERTA :						15.137,24 €

Capítulo nº 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

7.1 M2 Falso techo de sectorización realizado con panel machiembreado ACH (PM1) de espesor 80 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tienda	1	21,40			21,40	
Desinfección	1	8,42			8,42	
Limpieza	1	6,37			6,37	
Almacén auxiliar	1	8,50			8,50	
Almacén general	1	6,37			6,37	
Vestuario masculino	1	11,00			11,00	
Vestuario femenino	1	11,00			11,00	
Aseo masculino	1	11,00			11,00	
Aseo femenino	1	11,00			11,00	
Oficina	1	16,50			16,50	
Laboratorio	1	10,00			10,00	
					<u>121,56</u>	121,56
Total m2 :		121,56		54,77 €		6.657,84 €

7.2 M2. Revestimiento de paramentos verticales con enfoscado de mortero monocapa acabado fratasado en color aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm., con ejecución de despique según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, remates de esquinas, cargaderos y huecos/NTE-RPR-9.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas	2	23,70		4,40	208,56	
	2	18,70		4,40	164,56	
	2	18,70		0,87	32,54	
A deducir huecos	-4	2,50		1,00	-10,00	
	-4	0,75		1,00	-3,00	
	-2	1,50		1,00	-3,00	
	-1	3,00		3,00	-9,00	
	-1	2,00		3,00	-6,00	
	-1	3,00		3,00	-9,00	
	-2	3,00		3,00	-18,00	
					<u>347,66</u>	347,66
Total m2 :		347,66		18,94 €		6.584,68 €

7.3 M2 Revestimiento de solera industrial multicapa antideslizante Mapefloor System 31, de 1 mm. de espesor. Previa preparación del soporte mediante granallado y aspiración de polvo, aplicación de Primer SN mezclado con 4 kg. de Cuarzo 0,5 con llana lisa, nuevo espolvoreado de Cuarzo 0,5 cuando aún esté fresco y una vez endurecido y previa eliminación de arena suelta con aspirador aplicación con rodillo de pelo medio de Mapefloor I 300 SL para su terminación. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Suelo nave	1	18,20	23,20		<u>422,24</u>	
					422,24	422,24
Total m2 :		422,24		24,99 €		10.551,78 €

Parcial nº 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO : 23.794,30 €

Capítulo nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.1	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja oscilobatiente , de 75x100 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			Total ud :		4,00	186,71 €		746,84 €
8.2	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatiente , de 150x100 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			Total ud :		2,00	358,97 €		717,94 €
8.3	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja proyectable/basculantes , de 250x100 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-7						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			Total ud :		4,00	152,98 €		611,92 €
8.4	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2 de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares, según diseño de proyecto y memoria de carpintería. S/NTE-FCP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acceso		1	2,00		3,00	6,00	
	Tienda		1	3,00		3,00	9,00	
							15,00	15,00
			Total m2 :		15,00	146,05 €		2.190,75 €
8.5	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares, según diseño de proyecto y memoria de carpintería. S/NTE-FCP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	3,00		3,00	9,00	
							9,00	9,00
			Total m2 :		9,00	142,34 €		1.281,06 €

Capítulo nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.6	Ud	Puerta seccional industrial de 3,00x3,00 m, construida en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Mecanismos automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
				Total ud :	2,00	3.919,37 €		7.838,74 €
								Parcial nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR: 13.387,25 €

Capítulo nº 9 CARPINTERÍA INTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
9.1	Ud	Puerta de paso ciega corredera, de una hoja normalizada de dimensiones 820/920x2050 mm, lisa, de melamina, incluso armazón 1 hoja corredera revestida con lámina de acero, herrajes de colgar y deslizamiento galvanizados, y manetas de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			De 0,72	1			1,00	
			De 0,92	2			2,00	
							3,00	3,00
			Total ud :			3,00	536,23 €	1.608,69 €
9.2	Ud	Puerta seccional residencial de 1,50x3,00 m, construida en paneles de 26 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, lacada en blanco, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Mecanismos automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				4			4,00	
							4,00	4,00
			Total ud :			4,00	2.233,54 €	8.934,16 €
9.3	Ud	Puerta semiaislada vaivén 1.900x2.050 destinada a locales de temperatura positiva, oficinas, salas de trabajo, laboratorios. Doble hoja inyectada de PU de espesor 40mm, con perfil perimetral de aluminio. Bisagra de aluminio de doble acción, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				1			1,00	
							1,00	1,00
			Total ud :			1,00	275,45 €	275,45 €
9.4	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 820/920x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			De 0,82	11			11,00	
			De 0,92	6			6,00	
							17,00	17,00
			Total ud :			17,00	122,49 €	2.082,33 €
Parcial nº 9 CARPINTERÍA INTERIOR:							12.900,63 €	

Capítulo nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
10.1	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>General</i>		1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	66,38 €		66,38 €
10.2	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Protección de incendios.</i>		1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	134,31 €		134,31 €
10.3	Ud.	Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	172,34 €		172,34 €
10.4	M	Tubería de polipropileno sanitario de 20-15x3,4 mm. de diámetro nominal, SDR-6 UNE-EN-ISO-15874:2013 colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, coquilla aislante en zonas de frío, totalmente instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Agua fría</i>		1	15,80			15,80	
			1	9,67			9,67	
			1	3,02			3,02	
			1	9,67			9,67	
			1	4,99			4,99	
			1	1,00			1,00	
			1	3,12			3,12	
			1	1,04			1,04	
			1	0,84			0,84	
			1	1,35			1,35	
			4	5,41			21,64	
			24	3,00			72,00	
	<i>Agua caliente</i>		1	15,80			15,80	
			1	3,02			3,02	
			1	1,00			1,00	
			1	3,12			3,12	
			1	1,04			1,04	
			1	0,84			0,84	

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.4	M	TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6				(Continuación...)		
			1	1,35		1,35		
			4	5,41		21,64		
			24	3,00		<u>72,00</u>		
						263,95	263,95	
		Total m :		263,95		7,06 €	1.863,49 €	
10.5	Ud.	Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			14				<u>14,00</u>	
							14,00	14,00
		Total ud. :		14,00		10,46 €		146,44 €
10.6	Ud.	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Toma de agua en salas de producción	5				<u>5,00</u>	
							5,00	5,00
		Total ud. :		5,00		6,98 €		34,90 €
10.7	Ud.	Instalación de fontanería para ducha en vestuario con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifón individual de PVC, incluso con p.p. de conexión a la red general, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos	2				<u>2,00</u>	
							2,00	2,00
		Total ud. :		2,00		81,09 €		162,18 €
10.8	Ud.	Instalación de fontanería para un aseo, dotado de dos lavabos, inodoro y dos urinarios de pared, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para la red de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453:1996, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo masculino	1				<u>1,00</u>	
							1,00	1,00
		Total ud. :		1,00		120,49 €		120,49 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.9	Ud.	Instalación de fontanería para un aseo dotado de dos lavabos y dos inodoros, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Aseo femenino</i>	1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	186,18 €		186,18 €
10.10	Ud	Instalación de fontanería para unidad de laboratorio, dotándola con tomas para fregadero, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453:1996, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm., terminada. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Laboratorio</i>	1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud :		1,00	172,39 €		172,39 €
10.11	Ud.	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			Total ud. :		4,00	120,82 €		483,28 €
10.12	Ud.	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie media, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,00	
							3,00	3,00
			Total ud. :		3,00	290,45 €		871,35 €
10.13	Ud.	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			Total ud. :		2,00	333,62 €		667,24 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.14	Ud.	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando, s/CTE-DB-SUA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			Total ud. :		2,00	560,33 €		1.120,66 €
10.15	Ud.	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2", s/CTE-DB-SUA.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			Total ud. :		2,00	361,87 €		723,74 €
10.16	Ud.	Fregadero semi-industrial de acero inoxidable, de 110x60 cm., de 1 seno y escurridor, sobre bancada o mueble, con mezclador monomando y grifo-ducha sobre repisa y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, desagüe sifónico, instalado y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	615,73 €		615,73 €
Parcial nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA :							7.541,10 €	

Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
11.1	Ud.	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial
			4			4,00
						4,00
			Total ud. :	4,00	114,98 €	459,92 €
11.2	M..	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre protegido para la corrosión de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial
			2	22,16		44,32
			2	16,83		33,66
						77,98
			Total m.. :	77,98	6,09 €	474,90 €
11.3	Ud.	Red equipotencial en cuarto húmedo realizada con conductor de 4 mm ² , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial
			5			5,00
						5,00
			Total ud. :	5,00	25,88 €	129,40 €
11.4	Ud.	Cuadro secundario de mando y protección, formado por caja de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 20 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores diferenciales 40A/2P/30mA de sensibilidad. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 y ITC-BT-25.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial
			1			1,00
						1,00
			Total ud. :	1,00	234,97 €	234,97 €
11.5	Ud.	Cuadro general de mando y protección, de electrificación elevada, formado por caja ABB, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte onnipolar de 40 A., interruptor automático diferencial ABB de 2x40 A. 30 mA. y PIAS ABB (1+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial
			1			1,00
						1,00
			Total ud. :	1,00	473,30 €	473,30 €
11.6	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halógenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.				
			Uds.	Largo	Alto	Parcial

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	1		2,49		2,49
	1		1,60		1,60
	1		2,18		2,18
	1		1,04		1,04
	1		0,83		0,83
	1		2,50		2,50
	1		3,53		3,53
	1		1,98		1,98
	1		3,93		3,93
	1		3,33		3,33
	1		16,32		16,32
	2		2,39		4,78
	1		7,79		7,79
	1		7,17		7,17
	1		6,24		6,24
	1		6,03		6,03
	1		8,63		8,63
	2		2,92		5,84
	4		0,63		2,52
	1		2,39		2,39
	5		3,12		15,60
	4		3,95		15,80
	3		3,33		9,99
	1		4,57		4,57
	1		2,81		2,81
	33		3,50		115,50
	1		6,67		6,67
	5		5,41		27,05
	1		4,89		4,89
	4		2,29		9,16
					<u>303,16</u>
					303,16
			Total m :	303,16	8,65 €
					2.622,33 €

11.7 M Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm², para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y toma de tierra), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
30% de partida 11.03	0,3	303,16			<u>90,95</u>	
					90,95	90,95
			Total m :	90,95	3,53 €	321,05 €

11.8 M Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x2,5 mm², para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
45% de partida 11.03	0,45	303,16			<u>136,42</u>	
					136,42	136,42
			Total m :	136,42	4,14 €	564,78 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.9	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x6 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		25% de partida 11.03	0,25	303,16			75,79	
							75,79	75,79
		Total m :			75,79		7,51 €	569,18 €
11.10	Ud.	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Niessen serie Zenit, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			47				47,00	
							47,00	47,00
		Total ud. :			47,00		19,52 €	917,44 €
11.11	Ud.	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Niessen serie Zenit, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				25,00	
							25,00	25,00
		Total ud. :			25,00		34,59 €	864,75 €
11.12	Ud.	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco y zumbador Niessen serie Zenit, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Parcela	1				1,00	
		Acceso general	1				1,00	
		Tienda	1				1,00	
							3,00	3,00
		Total ud. :			3,00		34,61 €	103,83 €
11.13	Ud.	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Niessen serie Zenit, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16A	53				53,00	
		25A	7				7,00	
							60,00	60,00
		Total ud. :			60,00		27,75 €	1.665,00 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
11.14	Ud.	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos Niessen serie Zenit, instalada.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Uds.						
	1				1,00		
					1,00		1,00
		Total ud. :	1,00		23,88 €		23,88 €
11.15	Ud.	Luminaria para empotrar con LED compacta de 1x4,5 W., D=240 mm. Estructura de acero, tapa y aro de aluminio fundido, reflector de policarbonato aluminizado de baja luminancia y cristal de protección. Con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámpara fluorescente compacta de nueva generación. Grado de protección IP20 clase I. Instalado, incluyendo replanteo y conexionado.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Uds.						
	5				5,00		
					5,00		5,00
		Total ud. :	5,00		107,23 €		536,15 €
11.16	Ud.	Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 2x58 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Uds.						
	22				22,00		
					22,00		22,00
		Total ud. :	22,00		58,08 €		1.277,76 €
11.17	Ud	Luminaria industrial suspendida de 434 mm de diámetro, con carcasa de fundición de aluminio, reflector de aluminio anodizado, cubierta de cristal termoendurecido, grado de protección IP65 - IK08, según UNE-EN60598 y EN-50102; lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 250W y balasto electromagnético convencional integrado; para alumbrado de espacios de gran altura. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Uds.						
	10				10,00		
					10,00		10,00
		Total ud :	10,00		191,29 €		1.912,90 €
Parcial nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN:						13.151,54 €	

Capítulo nº 12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
12.1	Ud.	Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07clase II de 90 lúm, con lámpara fluoescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora.Con certificado de ensayo (LCOE) ymarca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			35				35,00	
							35,00	35,00
			Total ud. :		35,00	72,46 €		2.536,10 €
12.2	Ud.	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 20 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	227,86 €		227,86 €
12.3	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antifbrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,00	
							10,00	10,00
			Total ud. :		10,00	52,16 €		521,60 €
12.4	Ud.	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
		Cuadro eléctrico					1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	117,88 €		117,88 €
12.5	Ud.	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			35				35,00	
		Emergencias, recorridos y salidas					35,00	
		Extintores	10				10,00	
		B.I.E.	1				1,00	
							46,00	46,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total ud. :	46,00	2,40 €
					110,40 €

12.6 M2. Protección contra el fuego de estructura metálica mediante proyección de mortero a base de perlita y vermiculita Vermiplaster, para una estabilidad al fuego R-30. Densidad 600 kg/m3. Coeficiente de conductividad térmica 0,125 Kcal/hm°C. Ensayo LICOF. Medida la unidad instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Pilares.</i>						
HEB-200 (1,071 m2/ml.)	1	42,00	1,07		44,94	
<i>Vigas de pórticos.</i>						
IPE-330 (1,78 m2/ml.)	1	124,02	1,78		220,76	
<i>Correas.</i>						
IPE-140 (0,64 m2/ml.)	1	237,00	0,64		151,68	
5% de pérdidas y puntos singulares.	0,05	417,38			<u>20,87</u>	
					438,25	438,25
Total m2. :			438,25	7,18 €		3.146,64 €

12.7 Ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-90-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				<u>1,00</u>	
					1,00	1,00
Total ud :			1,00	258,48 €		258,48 €

Parcial nº 12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS : 6.918,96 €

Capítulo nº 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
13.1	Ud	Caldera eléctrica mixta de pie, con potencia ajustable entre 4,5 y 9 kW, trifásica con posibilidad de conexión a monofásica. Para el servicio de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) por acumulación. Cuerpo de calefacción fabricado en acero y acumulador de 80 litros de capacidad fabricado en acero inoxidable. Equipada panel de control con programador horario, selector de potencia, termostato de control de temperatura y manómetro. Incorpora presostato, válvula de vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad de calefacción, purgador, bomba aceleradora, válvula anti-retorno A.C.S. y cuadro de conexión. Totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
							1,00	1,00
			Total ud :		1,00	1.861,50 €	1.861,50 €	
13.2	Ud.	Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	7,00
							7,00	7,00
			Total ud. :		7,00	116,31 €	814,17 €	
13.3	M..	Tubería de cobre de 16-18 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	2,89			11,56	
			4	3,43			13,72	
			4	6,24			24,96	
			2	8,11			16,22	
			2	1,87			3,74	
			2	12,01			24,02	
			22	3,00			66,00	
							160,22	160,22
			Total m.. :		160,22	7,93 €	1.270,54 €	
13.4	Ud.	Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	2,00
							2,00	2,00
			Total ud. :		2,00	11,68 €	23,36 €	
13.5	Ud.	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=67 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 165 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			66	<u>66,00</u>	
				66,00	66,00
			Total ud. :	66,00	18,23 €
					1.203,18 €
					Parcial nº 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN: <u>5.172,75 €</u>

Capítulo nº 14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
14.1	M	Vierteaguas de hormigón prefabricado blanco con goterón corto, formado por piezas de un espesor de 5 cm. y una longitud de 0,50 m., para cubrir un ancho de 27,5 cm. Recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	2,60			10,40	
			4	0,85			3,40	
			4	1,60			6,40	
							20,20	20,20
			Total m :		20,20		21,48 €	433,90 €
14.2	M2.	Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratado de 10, 12 ó 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	2,50		1,00	10,00	
			4	0,75		1,00	3,00	
			2	1,50		1,00	3,00	
			2	3,00		3,00	18,00	
			1	2,00		3,00	6,00	
							40,00	40,00
			Total m2. :		40,00		33,57 €	1.342,80 €
14.3	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	23,70	18,70		443,19	
							443,19	443,19
			Total m2 :		443,19		8,79 €	3.895,64 €
14.4	Ud.	Buzón empotrado en muro, horizontal, de dimensiones 24x25x12 cm, con ranura para entrada de cartas en su parte frontal, cuerpo en chapa de acero de 1,2 mm. de espesor, muy resistente y antivandálico, pintado en plata y puerta del mismo material y color, con tarjetero, cerradura, i/p.p. de medios auxiliares para su colocación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00		24,42 €	24,42 €
14.5	Ud.	Placa indicadora número construida en bronce envejecido compuesta por 1 número. Medidas 17x12 cm.. Incluso tornillería para anclaje a pared. Totalmente instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00		43,40 €	43,40 €

Capítulo nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
15.1	Ud.	Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2006, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2004, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2006.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cimentación.	1				1,00	
		Soleras.	1				1,00	
							2,00	2,00
		Total ud. :		2,00			57,81 €	115,62 €
15.2	Ud.	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,00	15,00
		Total ud. :		15,00			14,75 €	221,25 €
15.3	Ud.	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
		Total ud. :		1,00			54,94 €	54,94 €
15.4	Ud.	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
		Total ud. :		1,00			82,41 €	82,41 €
15.5	Ud.	Prueba de estanqueidad en tramos de la red saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
		Total ud. :		1,00			82,41 €	82,41 €
15.6	Ud.	Prueba de estanqueidad de tejados inclinados, con criterios s/ NTE-QT, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las 48 horas siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
		Total ud. :		1,00			109,88 €	109,88 €

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
15.7	Ud.	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
				Total ud. :	1,00	164,82 €		164,82 €
								Parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD: 831,33 €

Capítulo nº 16 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
16.1	Ud.	Seguridad y Salud en el Trabajo según Estudio Básico incluido en el presente proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			Total ud. :		1,00	887,54 €		887,54 €
			Parcial nº 16 SEGURIDAD Y SALUD:					887,54 €

Capítulo nº 17 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
17.1	Ud.	Valoración de la gestión de residuos de construcción y demolición acorde al Real Decreto 105/2.008 de 1 de octubre siguiendo el contenido del anexo del proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
				Total ud. :	1,00	587,75 €		587,75 €
								Parcial nº 17 GESTIÓN DE RESIDUOS: 587,75 €

Capítulo nº 18 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
18.1	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cierre metálico</i>	1	75,11	0,30	0,30	6,76	
			1	38,76	0,30	0,30	3,49	
		<i>Cierre principal</i>	1	27,13	0,30	0,30	2,44	
			1	18,13	0,30	0,30	1,63	
			1	63,87	0,30	0,30	<u>5,75</u>	
							20,07	20,07
		Total m3 :		20,07		12,13 €		243,45 €
18.2	M3	Excavación en pozos en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta de la excavación. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			31	0,40	0,40	0,40	<u>1,98</u>	
							1,98	1,98
		Total m3 :		1,98		12,13 €		24,02 €
18.3	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cierre principal</i>	1	27,13	0,30	0,30	2,44	
			1	18,13	0,30	0,30	1,63	
			1	63,87	0,30	0,30	<u>5,75</u>	
							9,82	9,82
		Total m3 :		9,82		124,15 €		1.219,15 €
18.4	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y/o nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			31	0,40	0,40	0,40	1,98	
			1	75,11	0,30	0,30	6,76	
			1	38,76	0,30	0,30	<u>3,49</u>	
							12,23	12,23
		Total m3 :		12,23		73,19 €		895,11 €
18.5	M2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20/I de 25 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con 30 kg/m3 de fibra de acero, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero. Componentes del hormigón y fibras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	13,11	53,75		704,66	
							(Continúa...)	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
18.5	M2	SOLERA ARMADA C/FIBRA DE ACERO 30kg/m3 e=25			(Continuación...)			
			1	12,32	138,48			
			1	25,70	491,90			
					1.335,04			
			Total m2 :	1.335,04	30,00 €			
					40.051,20 €			
18.6	M2	Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y blanco, de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vistas, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	27,13		0,80	21,70	
			1	18,13		0,80	14,50	
			1	63,87		0,80	51,10	
A deducir			-1	5,00		0,80	-4,00	
			-1	0,50		0,80	-0,40	
							82,90	82,90
			Total m2 :	82,90		46,07 €		3.819,20 €
18.7	M2.	Recibido de cancela exterior abatible ó corredera fabricada en cualquier tipo de material, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocada y aplomada, i/apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie de la cancela.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículos			1	5,00		2,60	13,00	
Peatonal			1	1,50		2,60	3,90	
							16,90	16,90
			Total m2. :	16,90		12,86 €		217,33 €
18.8	M	Pilar de 1 1/2x1 1/2 pies con fábrica de ladrillo cara vista gresificado rojo grana de 25x12x4,8 cm. recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo, nivelación, aplomado, enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medido en su altura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25			2,00	50,00	
							50,00	50,00
			Total m :	50,00		75,40 €		3.770,00 €
18.9	M	Albardilla de hormigón prefabricado en blanco en piezas de 25 cm. de ancho y 50 cm. de largo con goterón, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud. con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	96,00			96,00	
Remate pilastras			25	0,40			10,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				106,00	106,00
		Total m :	106,00	20,38 €	2.160,28 €

- 18.10 **M2.** Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículos	1	5,00		2,60	13,00	
Peatonal	1	1,50		2,60	3,90	
					16,90	16,90
		Total m2. :	16,90	110,84 €		1.873,20 €

- 18.11 **M2** Valla formada por bastidores de acero laminado de 40x40x1,5 mm con mallazo electrosoldado de 50x100 mm de luz de malla y alambre de diámetro 5 mm, fijado a postes de tubo de diámetro 50 mm separados 2,00 m, galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/p.p. de montaje, terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	27,13		2,00	54,26	
	1	18,13		2,00	36,26	
	1	63,87		2,00	127,74	
A deducir	-1	5,00		2,00	-10,00	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
					205,26	205,26
		Total m2. :	205,26	60,11 €		12.338,18 €

- 18.12 **M** Cercado de 2,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	75,11			75,11	
	1	38,76			38,76	
					113,87	113,87
		Total m :	113,87	19,21 €		2.187,44 €

- 18.13 **Ud.** Caja general protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
		Total ud. :	1,00	80,74 €		80,74 €

- 18.14 **Ud.** Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la compañía).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
		Total ud. :	1,00	186,37 €	186,37 €		
18.15	M..	Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4x95+TT RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	8,00			8,00	
						8,00	8,00
		Total m.. :	8,00	56,67 €	453,36 €		
18.16	M.	Marcado de plaza de aparcamiento con pintura al clorocaucho, con una anchura de línea de 10 cm., i/limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		10	2,50			25,00	
		10	5,00			50,00	
						75,00	75,00
		Total m. :	75,00	2,31 €	173,25 €		
18.17	M..	Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	38,81			38,81	
		3	7,00			21,00	
		1	11,24			11,24	
		1	14,00			14,00	
						85,05	85,05
		Total m.. :	85,05	9,74 €	828,39 €		
18.18	U	Difusor emergente con cuerpo de plástico de altura 15 cm., tobera intercambiable de plástico de sector regulable, i/conexión flexible a 1/2" mediante collarín de toma de polipropileno de 32 mm. de diámetro sobre bobina recortable de plástico, totalmente instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		16				16,00	
						16,00	16,00
		Total u :	16,00	15,13 €	242,08 €		
18.19	M	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg/cm2, de 20 mm de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	38,76			77,52	
		2	20,20			40,40	
		1	11,33			11,33	
		1	14,00			14,00	
						143,25	143,25
		Total m :	143,25	1,21 €	173,33 €		

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
18.20	M2	Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies de 1000/5000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1.087,80			1.087,80	1.087,80
				Total m2 :	1.087,80	21,50 €	23.387,70 €	
							Parcial nº 18 URBANIZACIÓN:	94.323,78 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	64.400,45 €
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	4.315,09 €
3 CIMENTACIÓN	26.744,72 €
4 ESTRUCTURAS	20.688,70 €
5 ALBAÑILERÍA	45.731,19 €
6 CUBIERTA	15.137,24 €
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO	23.794,30 €
8 CARPINTERÍA EXTERIOR	13.387,25 €
9 CARPINTERÍA INTERIOR	12.900,63 €
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	7.541,10 €
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	13.151,54 €
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6.918,96 €
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	5.172,75 €
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS	5.740,16 €
15 CONTROL DE CALIDAD	831,33 €
16 SEGURIDAD Y SALUD	887,54 €
17 GESTIÓN DE RESÍDUOS	587,75 €
18 URBANIZACIÓN	94.323,78 €
Total	362.254,48 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	64.400,45
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	4.315,09
3 CIMENTACIÓN	26.744,72
4 ESTRUCTURAS	20.688,70
5 ALBAÑILERÍA	45.731,19
6 CUBIERTA	15.137,24
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO	23.794,30
8 CARPINTERÍA EXTERIOR	13.387,25
9 CARPINTERÍA INTERIOR	12.900,63
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	7.541,10
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	13.151,54
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6.918,96
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	5.172,75
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS	5.740,16
15 CONTROL DE CALIDAD	831,33
16 SEGURIDAD Y SALUD	887,54
17 GESTIÓN DE RESÍDUOS	587,75
18 URBANIZACIÓN	94.323,78
Presupuesto de ejecución material (PEM)	362.254,48
Maquinaria	77.000,00
TOTAL	439.254,48
13% de gastos generales	57.103,08
3% de beneficio industrial	12.177,63
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	508.535,2
21% IVA	106.792,39
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI)	615.327,59
2% de honorarios de Proyecto s/PEM	7.245,08
1,4% de honorarios de Dirección de Obra s/PEM	5.071,56
0,9% de honorarios de Seguridad y Salud s/PEM	3.260,29
Presupuesto de honorarios facultativos	15.576,93
PRESUPUESTO DE CONTRATA Y HONORARIOS	632.482,52

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PALENCIA a 06 de julio de 2020
AUTOR DEL PROYECTO

RODRIGO ENRIQUEZ SERRANO