



**Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TRABAJO FINAL DE CARRERA

INGENIERÍA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS, ESPECIALIDAD EN CONSTRUCCIONES CIVILES

**Proyecto de construcción de nave
industrial en la zona industrial El
Martinet (Ripollet)
CÓDIGO: 706-TRE-OP-6208**

VOLUMEN I de IV: Memoria y Anexos

Autor: Alberto Burgos Cibrián

Tutor: Albert de la Fuente Antequera

Mayo de 2013

SUMARIO

VOLUMEN I DE IV

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA CONSTRUCTIVA
- CUMPLIMIENTO DEL CTE
- ANEXO 1 – ESTUDIO TOPOGRÁFICO
- ANEXO 2 – ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEXO 3 – ANALISIS DE ALTERNATIVAS
- ANEXO 4 – CÁLCULO ESTRUCTURAL
- ANEXO 5 – JUSTIFICACIÓN CÁLCULO MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEXO 6 – JUSTIFICACIÓN CÁLCULO RED DE AGUS PLUVIALES Y RESIDUALES
- ANEXO 7 – INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN
- ANEXO 8 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEXO 9 – CONTROL DE CALIDAD
- ANEXO 9 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

VOLUMEN II DE IV

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- GENERALES
 - Situación y emplazamiento
 - Topográfico
 - Ordenación de parcelas
- EDIFICACIÓN
 - Definición geométrica _ Planta Baja
 - Definición geométrica _ Planta Primera
 - Definición geométrica _ Cubierta. Sistema de evacuación de agua
 - Fachadas Edificio
 - Secciones Edificio
- CIMENTACIÓN
 - Planta general cimentación. Detalles
- ESTRUCTURA
 - Estructura portante
 - Sección pórticos
- URBANIZACIÓN
 - Urbanización exterior. Planta general.
 - Movimiento de tierras
 - Servicios. Planta y detalles.
 - Iluminación. Planta
- SEGURIDAD Y SALUD
 - Planta general.

VOLUMEN III DE IV

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES
- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

VOLUMEN IV DE IV

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
- CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DE PRESUPUESTO
- ÚLTIMA HOJA

DOCUMENTO NÚMERO 1 :

MEMORIA Y ANEXOS

MEMORIA DESCRITIVA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. SITUACIÓN	3
3. PROMOTOR	3
4. AUTOR DEL PROYECTO	3
5. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES	4
6. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL	4
7. NORMATIVA URBANÍSTICA	5
8. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA	5

5. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES

La zona de estudio se sitúa en el margen izquierdo del río Ripoll, cerca de la salida de Ripollet de la autopista C-58. Nos encontramos en una zona fuertemente modificada en superficie, pero la pendiente natural original es en dirección hacia el río y el sureste en general.

En los años 60' la zona estaba ocupada por campos de cultivo, sin mayor intervención antrópica. La elevación topográfica sobre el nivel del río era muy pequeña, ya que los campos ocupaban una terraza aluvial reciente del río Ripoll. Posteriormente, en la década de los 70', en parte de la zona se instalaron unas edificaciones militares, que incluían un polvorín, en el que llegó a suceder una deflagración, que supone su fin. En la década de los 80', hubo una explotación de áridos de la terraza fluvial, que extrajo prácticamente todos los depósitos de gravas y arenas. Posteriormente, y una vez agotadas las gravas, los huecos de la extracción se rellenaron con tierras y restos de escombros (en ningún caso basura o materiales significativamente contaminantes). En efecto, en los planos topográficos de 2004, la cota del terreno en los solares en cuestión, es de +54 a +55 m, mientras que en la década de 1956, el nivel de los campos se situaba en la cota absoluta +50 a +51 m. Una vez rellenada la zona con tierras se instaló un aparcamiento asfaltado para autobuses, tal como se aprecia en la foto aérea y el plano topográfico de 2004. Así pues, ahora nos situamos en torno a la cota +54.0 m, en el interior de los solares, en sus zonas más altas, y alrededor de las cotas +52.0 y +53.0 en la zona de los viales. Hacia el sur, en la Avenida del río Ripoll, las cotas del vial se sitúan entre la +49.5 y +51.0 m.

6. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL

La nave industrial tendrá una forma rectangular con unas dimensiones de 60x30 metros dando una superficie de 1300m² construyéndose a una cota de +50 aproximadamente. Incluirá un altillo de oficinas de 10x30 metros obteniendo una superficie de 300m².

La estructura será de hormigón armado y consistirá en 7 pórticos con cubierta plana con una distancia entre pórticos de unos 10m. La altura de los pilares será de 8 metros en toda la nave, y sus dimensiones serán de 40x40 centímetros en todo el edificio. Las vigas tendrán unas dimensiones diferentes según las cargas que tengan que soportar. La cubierta se utilizará elementos prefabricados para su construcción y será de tipo ligero. Los cerramientos también consistirán de elementos prefabricados; habrá de dos tipos unos verticales con una altura aproximada a la de la nave, y otros de horizontales que se instalarán en la zona de oficinas, permitiendo la obtención de grandes ventanales.

La cimentación utilizada será de tipología superficial mediante zapatas de hormigón "in situ" con micropilotes, que se ejecutarán mediante excavación previa.

El perímetro exterior de la parcela se cerrará con rejas metálicas hasta 2m de altura. También se instalarán una puerta para el acceso de camiones y de vehículos y una para el acceso de peatones. El suelo libre de edificación se tratará con una prolongación de la solera de hormigón y se dispondrá jardinería y arbolado.

7. NORMATIVA URBANÍSTICA

A continuación se desarrolla un cuadro con la Normativa Urbanística del Ayuntamiento de Ripollet y su justificación.

CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD	PLANEAMIENTO VIGENTE PLAN GENERAL DE RIPOLLET	EN PROYECTO
Superficie de la parcela	2500m ² (mínima)	4213 m ²
Fachada mínima	36m	60m
% Ocupación (Máximo)	50%	1923 m ² (40%)
Altura de la cornisa (Máximo)	15 m	8 m
Edificabilidad (Máximo)	1,10 m ² t/m ² s.	
Separación mínima		
1. A limite frontal a la vía pública	12m	10m
2. A los límites restantes	5m	10m

8. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA

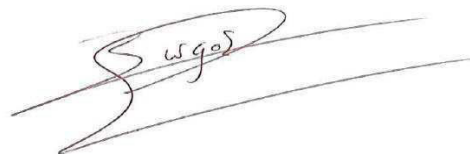
El área de estudio se sitúa en el margen izquierdo del río Ripoll, en unos terrenos comprendidos entre el propio río y la carretera de Moncada en Ripollet (BV-1411). Los viales del nuevo polígono ya están construidos y la parcela en cuestión está limitada entre la calle Industria y la calle B, que pertenece aún conjunto de parcelas más grande que están limitadas por las calles Mercé, Industria, 3 y B y por la avenida del río Ripoll. En todo momento disponen de servicios de distribución del agua, energía eléctrica y telefonía a pie de parcela.

El conjunto de parcelas tiene un vial peatonal en medio que se debe conservar y que la divide en dos sectores. El sector A tiene una superficie de 8425m², que es donde realizaremos nuestra actuación, y el sector B tiene una superficie de 5216m². Nuestra zona de actuación abarca aproximadamente una superficie de 4213m².



- Fuente: Imagen obtenida mediante GoogleMaps.

Barcelona, Mayo 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Burgos', written over two horizontal lines.

Alberto Burgos Cibrián
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

MEMORIA CONSTRUCTIVA

ÍNDICE

1. CIMENTACIONES	3
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN A ADOPTAR	3
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN	4
2. ESTRUCTURA	4
2.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO	4
2.2. SOLERAS	5
2.3. FACHADAS	5
2.4. CUBIERTA	5
2.5. FORJADO	6
2.6. CERRAMIENTOS INTERIORES Y ESCALERAS	6
2.7. METALISTERÍA Y CARPINTERIA	6
2.8. ACABADOS INTERIORES	6
2.9. EQUIPAMIENTOS	7
2.10. URBANIZACIÓN EXTERIOR	7

1. CIMENTACIONES

La zona geográficamente se encuentra situada en la depresión del Vallès-Penedès, rellena de sedimentos de edad Miocénica (Terciario), y en el margen izquierdo del río Ripoll.

En la parcela en cuestión se han encontrado dos niveles diferenciados:

- **Rellenos antrópicos:** Es un relleno formado en general, por gravas, bloques y restos de escombros inertes (fragmentos de ladrillos, hormigón, hierros, cristales, maderas, yesos y plásticos), con matriz arcillosa o arenosa según el punto. Geotécnicamente son materiales de baja calidad, y poco resistentes en general, al tratarse de una mezcla de materiales vertidos sin control y por tanto sin ser compactados en su origen. El grosor del relleno suele estar entre los 14-15 metros

- **Unidad Cuaternaria:** En esta unidad se engloban los sedimentos fluviales de la terraza del río Ripoll, que fueron extraídos y sustituidos por relleno antrópico. Con un espesor varía entre los 0,4-0,455 metros, aunque en general no suele exceder de 1-2 metros como mucho.

- **Unidad Sustrato Mioceno:** En muchos sondeos por debajo del relleno antrópico se penetra en el sustrato Mioceno, mientras que en otros nos encontramos un nivel intermedio de gravas Cuaternarias de escasa potencia. El sustrato Mioceno trata de argilitas o lutitas, en general son de color ocre amarillento o verdoso, con tonos rosados, azules y grises.

- Tensión admisible

Se considerará, siguiendo las recomendaciones del informe geotécnico (anexo núm. 2), una tensión admisible de 0,95 kp/cm².

- Asentamiento teórico

El asentamiento teórico calculado para un zapata rectangular aislada y superficial es de 10-12 cm.

- Parámetros geotécnicos

	Densidad (Tm/m ³)	Cohesión (kp/cm ²)	Ángulo de rozamiento interno (°)
Relleno antrópicos	2	0	25
Unidad Cuaternaria	---	---	---
Unidad Sustrato Mioceno	---	---	---

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN A ADOPTAR

Resulta evidente que el valor del asiento en una zapata rectangular aislada y superficial es excesivamente alto, y por lo tanto se hace patente que no resulta viable la posibilidad de hacer cimientos directos sobre el relleno.

Esto supone que tengamos que hacer una mejora de las capas superficiales del relleno. De las diferentes técnicas de mejora terreno, existentes en el mercado, creemos que no son métodos idóneos para el caso que nos ocupa, tanto en los aspectos técnicos como económicos. La única técnica de mejora que se ha considerado potencialmente válida es la sustitución parcial del relleno existente por un terraplén compactado, esto nos hace una mejora del terreno obteniendo una tensión admisible de 1,25 kp/cm² aunque aún tenemos unos asentamientos considerables de 3-4 cm; que los solucionaremos utilizando una cimentación profunda con pilotajes empotrados.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

A la vista de los resultados proporcionados por el estudio anterior, y en particular de las conclusiones establecidas por el ANEXO 2.-ESTUDIO GEOTÉCNICO) que recogen los antecedentes del informe previo solicitado por el "Institut Català del Sòl" y los actualizan al estado actual de la parcela, se optará en solucionar la cimentación mediante pilotaje empotrado en el estrato terciario (substrato miocénico), compuesto de argilitas duras con intercalaciones de arenas, este substrato se encuentra bajo el relleno antrópico superficial de parcela.

Los pilotes tendrán una profundidad del orden de 20,0 m, los cuales se deberán empotrar 5,00 m en el substrato miocénico.

La cota de referencia a cual aparece el estrato miocénico es la +33,5 aproximadamente. El tipo de pilote a ejecutar es el tipo CPI-8, atendiendo a las características del terreno y a las recomendaciones del estudio geotécnico. Esta solución es definida como favorable en el estudio geotécnico referenciado. Atendiendo a las cargas previstas, la solución de cimentación profunda es apta para transmitir las cargas al terreno.

2. ESTRUCTURA

La estructura portante consistirá en siete pórticos con una distancia entre ellos de 10 metros y una altura de 8 metros, será de hormigón HA-30 con armadura de acero B 500 S. La estructura está formada por una sola planta más un altillo con función de oficinas. El conjunto de pilares está formado por pilares de sección rectangular de 50x50 y unos pocos de 60x60. Las vigas serán de sección rectangular con dimensiones de 50x50 y 70x50 para la cubierta, y para el forjado de 60x50 y 70x60, dependiendo de las cargas que tengan que soportar.

2.1 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Se han tenido en cuenta las fijadas en el CTE-DB-SE-AE y en la instrucción de hormigón estructural EHE. Se han tenido en cuenta las limitaciones en cuanto a estados límites últimos, estados límites de servicio y geometría.

2.2 SOLERAS

La solera de cada nave será de hormigón HA-25/P/20/IIA con un espesor de 20 cm situada sobre una capa de 20 cm de espesor de base granular de zahorras, compactada al 98 % del Proctor Modificado.

La solera estará armada con fibras de lana de roca, dosificación 3 kg/m³ y galga inferior de 200.

Las juntas de trabajo o dilatación se realizan por el trabajo efectuado en un día. Dado que se estima del orden de 500 m²/día, por la configuración en planta de la nave, se efectuarán en zona coincidente con medianeras interiores.

Las juntas de retracción se realizarán aproximadamente cada 20/25 m², tendrán un espesor de 3 mm y estarán ejecutadas con sierra de disco con una profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. Estas juntas se rellenarán con masilla de poliuretano una vez pasados 15 días, masilla elástica.

En todo el perímetro de cada nave se colocará Fomplex que sobrepasará en altura el nivel requerido de la losa/solera y después será cortada.

El acabado de la superficie será fratasado fino con helicóptero y tendrá un tratamiento superficial a base de agregado de polvo de cuarzo-corindón al 50%, color gris natural, con una dosificación de 4 kg/m² formando la capa superficial.

La sobrecarga máxima admisible será de 5000 kg/m²

Utilizaremos una capa de hormigón armado HA-25 DE 20 cm para el pavimento exterior. Tendrá una superficie similar a la del interior.

En la zona de oficinas utilizaremos parquet de 15 mm de espesor; en los vestuarios y lavabos de la planta baja y altillo, estarán pavimentados con gres.

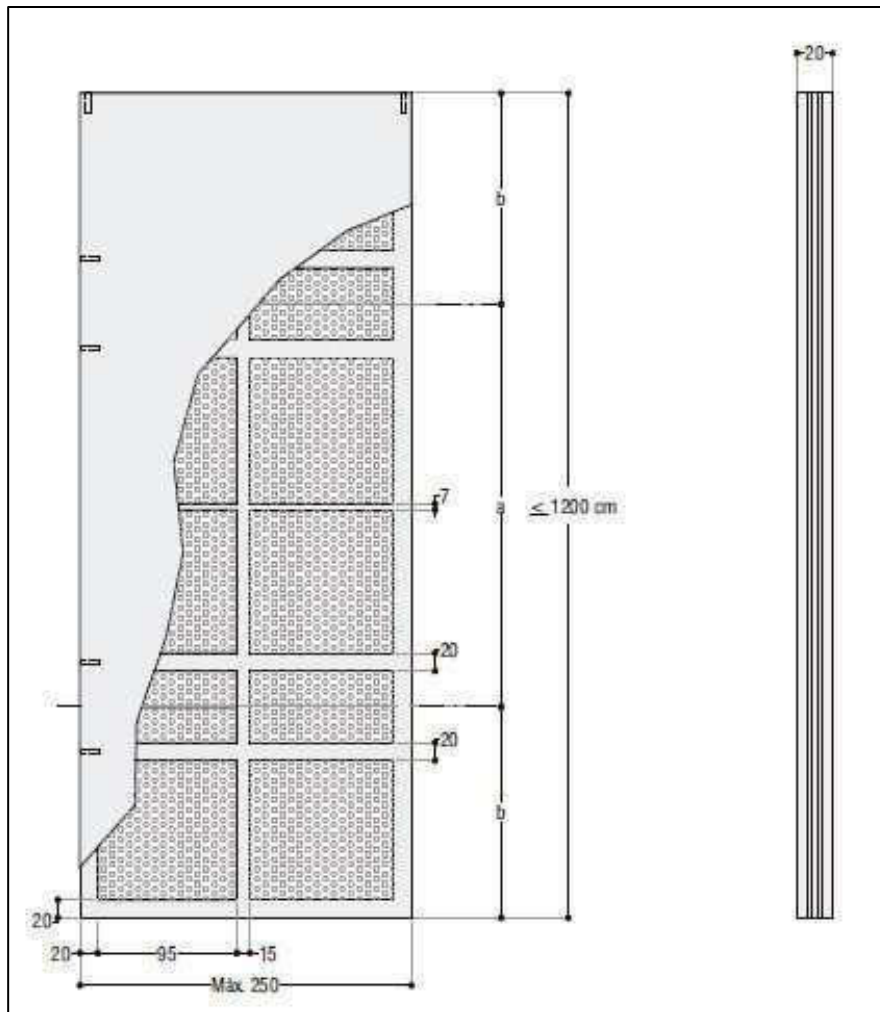
2.3 FACHADAS

Las fachadas se resuelven con combinación de paneles prefabricados de hormigón armado de 20 cm de espesor con aislamiento térmico incorporado de poliestireno expandido con parte proporcional de huecos de ventanas y accesos, modelo tipo M-20.

Utilizaremos paneles ligeros de la empresa Planas S.A con espesor de cierre de 20 cm que tendrán una resistencia al fuego RF-60, suficiente para cualquier zona de la nave industrial. Estos cierres tendrán sellados de juntas horizontales y verticales y uniones horizontales machihembradas con los pilares que sostienen la estructura. Y los acabados superficiales de los paneles serán de piedra blanco Macael.

Dades segons la seva longitud			
H		a	b
1200 - 610	cm	530	335 - 40

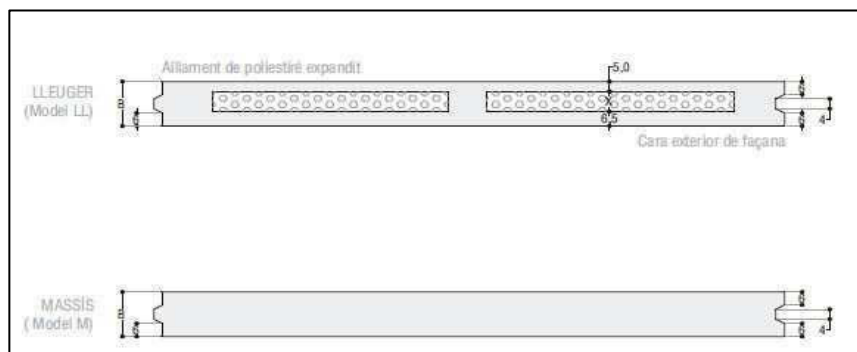
-Figura 1: Datos según la longitud



-Figura 2: Croquis del panel

Dimensions							
MODEL		LL-16	LL-20	LL-24	M-16	M-20	M-24
X	cm	4,5	8,5	12,5	0	0	0
B	cm	16	20	24	16	20	24
PES PROPI	kN/m ²	3,00	3,80	4,60	4,00	5,00	6,00

-Figura 3: Tipos de modelo según ancho



- Figura 4: Croquis del panel

2.4 CUBIERTA

La cubierta se resuelve mediante panel sándwich prefabricado (Panel Nervado Perfrisa de la casa Arcelor) a ambas caras, que nos asegura las condiciones de estanqueidad, aislamiento térmico y ligereza de peso. Estos paneles irán colocados sobre las correas de cubierta a una pendiente del 2 %.

Los paneles se componen de dos paramentos metálicos de 0,5 mm. de espesor con un núcleo de espuma de poliuretano de espesor 30 mm. y de un tapajuntas. El tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanqueidad y permite no tener en cuenta los vientos dominantes a la hora del montaje. Además cubre y protege las fijaciones de la corrosión.

Se ha adoptado esta solución por su ligereza de peso y rapidez en el montaje

Las dimensiones y pesos de los paneles son los siguientes.

- Espesor nominal	30 mm
- Ancho de panel	900 mm
- Longitud de panel	Cada faldón de cubierta
- Peso (incluido tapajuntas y amarres)	12 kg/m ²

2.5 FORJADO

El forjado en el altillo lo realizaremos mediante placas alveolares pretensadas hasta 30 centímetros de canto. Estas placas van apoyadas en jácenas y para que trabajen a pleno rendimiento es necesaria la colocación de negativos, mallazo y su correspondiente capa de compresión.

2.6 CERRAMIENTOS INTERIORES Y ESCALERAS

Los cerramientos que utilizaremos en el techo consistirán en un falso techo desmontable de placas de escayola en módulos de dimensiones según la oferta de diferentes comerciantes. Este tipo de cerramientos poseen unas destacadas propiedades de corrección acústica y de aislamiento térmico. El falso techo se dispondrá en la zona de vestuario y lavabos de la planta baja, y en la zona de oficinas de la planta altillo. Se colocará a 3 m sobre el nivel del suelo.

Los tabiques interiores se dispondrán mediante tabiquería de ladrillo de doble hueco y revestido con placa de yeso laminado. El acristalamiento de la oficinas se hará mediante cristales ISOLAR AKUSTEX 26/36 "VITRO CRISTALGLASS", compuesto por dos lunas de 6 mm de espesor fijado sobre la carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales, sellado en frío con silicona sintética incolora.

La zona de oficinas dispondrá de una escalera de acceso. Está formada por perfiles UPN que soportan los escalones y barandillas tubulares a los lados con pasamanos.

2.7 METALISTERÍA Y CARPINTERIA

Para las puertas peatonales elegiremos unas medidas de 200 x 100 cm, de la empresa DORFLEX, ubicadas en los huecos pertinentes de los cerramientos de la fachada y del cerramiento interior. Los premarcos, para los huecos de los

portones y puertas, serán prefabricados y constarán de los cantos y dimensiones especificados en el plano. También utilizaremos portones enrollables de 3 x 3 m del proveedor XXXXX darán acceso al almacén y producción para toros y carretillas. Esta puerta rápida se accionará mediante célula fotoeléctrica o pulsador manual.

Para el acceso al recinto industrial desde el exterior para peatones y vehículos utilizaremos puertas metálicas motorizadas o manuales, pudiendo ser correderas o batientes, dependiendo del uso.

2.8 ACABADOS INTERIORES

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

- REVESTIMIENTOS EXTERIORES.

No se prevén revestimientos exteriores en los cerramientos de placa prefabricada.

- REVESTIMIENTOS INTERIORES.

No se prevén revestimientos exteriores en los cerramientos de placa prefabricada.

- SOLERÍAS.

La nave dispondrá una solera pulida in situ.

- FALSOS TECHOS.

Solamente procede en la zona de oficinas y en la zona de aseos y vestuario.

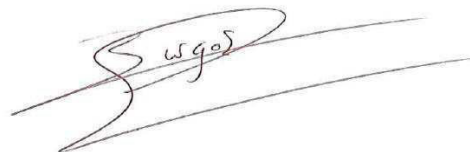
2.9 EQUIPAMIENTOS

La nave industrial proyectada no tendrá ningún tipo de equipamiento interior ya que el uso de esta nave no está definido, será el cliente que compre o alquile la nave el total responsable de equipar el edificio para el uso específico que ejercerá. Solamente tendrá los equipamientos referidos a los baños y vestuarios.

2.10 URBANIZACIÓN EXTERIOR

No tendremos que urbanizar el exterior de la parcela ya que los viales y las aceras de cuyo recinto industrial ya están construidos. Nuestra zona interior de la parcela tendrá una solera de hormigón armado parecido al del interior de la nave; esta solería tendrá unas pendientes hacia el exterior de la parcela que permitirá llevar el agua a los imbornales. La zona exterior tendrá una zona ajardinada situada en el acceso peatonal a la nave y después dispondrá de zona de aparcamiento y acceso de vehículo rodado.

Barcelona, Mayo 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Burgos', written over two horizontal lines.

Alberto Burgos Cibrián

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

CUMPLIMIENTO DEL CTE

ÍNDICE

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	3
1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONAMIENTO	3
1.1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)	6
1.1.1.1. ACCIONES PERMANENTES (G)	6
1.1.1.2. ACCIONES VARIABLES (Q)	6
1.1.2. CIMENTACIONES (SE-C)	7
1.1.3. ACCIÓN SISMICA	8
1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	8
1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	8
2. SALUBRIDAD	12
3. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	14
4. AHORRO DE ENERGÍA	14

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

	Procede	No procede
DB-SE Seguridad estructural	X	
DB-SE-AE Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C Cimentaciones	X	
DB-SE-A Estructuras de acero	X	
DB-SE-F Estructuras de fábrica	X	
DB-SE-M Estructuras de madera		X

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

- NCSE Norma de construcción sismorresistente
- EHE Instrucción de hormigón estructural

1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONAMIENTO

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO
---------	---

Situaciones de dimensionado	PRESISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesta el edificio.

Periodo de servicio	50 años
---------------------	---------

Método de comprobación	Estados límites
------------------------	-----------------

Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido
--------------------------	--

Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, a sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
---------------------------	--

Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta: :</p> <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
---------------------	--

ACCIONES

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: Acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
---	--

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto
------------------------------------	---

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.
-----------------------------------	---

Modelo análisis estructural	El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que Proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados.
-----------------------------	--

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

Ed,dst / Ed,stb	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras. Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.
-----------------	---

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

Ed / Rd	Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente
---------	--

COMBINACIÓN DE ACCIONES

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o Transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la Formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

VERIFICACIÓN DE LA APLITUD DE SERVICIO

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
---------	---

Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total
------------------------------	--

1.1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, viento, acciones térmicas y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

CARGAS PERMANENTES	Cubierta plana, recrecido con impermeabilización vista protegida	1.5 kN/m²
	Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30m	4 kN/m²
SOBRECARGA DE USO	Cubiertas accesibles únicamente para conservación; ligeras sobre correas (Sin forjado)	C.U.: 0,4 kN/m² C.C.: 1 kN
	Zonas administrativas	C.U.: 2 kN/m² C.C.: 2 kN
SOBRECARGA DE NIEVE	0,4 kN/m²	

1.1.1.1. ACCIONES PERMANENTES (G)

- **Peso Propio de la estructura:** Corresponde generalmente a los elementos portantes del edificio, calculados a partir de su sección bruta y multiplicada por 25 (peso específico del hormigón armado).

- **Cargas Muertas:** Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

- **Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:** Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

1.1.1.2. ACCIONES VARIABLES (Q)

- **Sobrecarga de uso:** Se adoptarán los valores de la tabla 3.1.

- **Viento:** Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento $Q_b = 0,5 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1,25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Ripollet está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

- **Acciones térmicas:** En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

Las dimensiones de los elementos proyectados no superan los 40m.

- **Nieve:** El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8. Se ha adoptado una sobrecarga de nieve de $0,4 \text{ kN/m}^2$.

- **Acciones químicas, físicas y biológicas:** Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

- **Acciones accidentales (A):** Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

1.1.2. CIMENTACIONES (SE-C)

BASES DE CÁLCULO

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante ((resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

CIMENTACIÓN

Descripción	Se ha planteado una cimentación profunda mediante pilotes donde irán las zapatas arriostradas de cada pilar. Y también se ha planteado una mejora del terreno cambiando parcialmente el relleno.
Material adoptado	Hormigón armado.
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas aisladas

1.1.3. ACCIÓN SISMICA

Clasificación de la construcción	Almacén (Construcción de moderada importancia). Por tanto, según lo establecido en el apartado 1.2.3. de la norma, no es necesario aplicar cargas sísmicas en el cálculo de la estructura.
----------------------------------	--

1.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Tenemos una nave cuyo uso es el de almacén por lo que todo lo referente a la protección contra incendios se plantea de acuerdo con lo establecido en el R.P.C.I.E.I. (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre) y se describe en el ANEXO nº 3.

1.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

• **Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas**

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS: El interior de las naves se puede catalogar como zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%, por tanto, atendiendo a la tabla 1.2, el suelo de la nave puede ser de clase 1 pero será de clase 3.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO: No existen discontinuidades en el pavimento

DESNIVELES: No existen desniveles entre el interior y exterior de la nave taller, superiores a 200 mm, por tanto, no es necesario dispone de barreras de protección.

ESCALERAS Y RAMPAS: Existen una escalera de uso restringido para dar acceso a la zona de oficinas. Esto nos obligará a:

1. La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.
2. La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.
3. Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
4. Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

No existe ninguna rampa.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES: Los cristales existentes se limpiarán desde el interior los que están en la zona de oficinas ya que está a una altura que supera los 6 metros, por tanto se tendrán que optar medidas especiales. En cambio el acristalamiento situado en la planta baja se podrá limpiar desde el exterior y no se observarán medidas especiales.

• **Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento**

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS: No procede. No existen elementos fijos como balcones o vuelos en las zonas de circulación exterior de la nave a una altura menor de 2200 mm. El umbral de la puerta tendrá una altura mínima de 2000 mm. No existen elementos fijos ni salientes que sobresalgan de las fachadas a una altura menor de 2200 mm.

IMPACTOS CON ELEMENTOS PRACTICABLES: No procede. El área de circulación exterior de la nave es superior a 2,5 m y la puerta de acceso no será de vaivén, por tanto no existe riesgo de impacto con elementos practicables.

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES: No procede. No existen superficies acristaladas situadas en zonas indicadas en el punto 2 del apartado 1.3. de la sección SUA 2.

IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES: No procede. No existen grandes superficies acristaladas ni puertas de vidrio.

ATRAPAMIENTO: No procede. No existen puertas correderas ni puertas de apertura y cierre automático.

• **Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

La puerta dispondrá de sistema de desbloqueo desde el exterior para evitar que las personas queden accidentalmente atrapadas.

• **Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN: La instalación de alumbrado de la nave será capaz de proporcionar los niveles de iluminación establecidos en la tabla 1.1 de la Sección SUA 4. Esta será como mínimo de 10 lux en el exterior y 50 lux en el interior.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA: La edificación estará dotada de alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación según lo dispuesto en el punto 2.1 de la Sección SUA 4. Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

1. Se situarán 2 m por encima del nivel del suelo, encima de las puertas de salida de los recorridos de evacuación según lo dispuesto en el punto 2.2 de la Sección SUA 4.
2. La instalación será fija y tendrá fuente propia de alimentación.
3. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar como mínimo 25 lux al cabo de 5 segundos y de 50 lux a los 60 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

1. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
2. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
3. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
4. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
5. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD: La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

1. La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
2. La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

3. La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
4. Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

• **Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

• **Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

• **Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Las zonas de uso aparcamiento dispondrá de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, el acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás. Debe señalizarse:

1. El sentido de la circulación y las salidas
2. Velocidad máxima de circulación 20 km/h

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga y descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

• **Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Calculando los valores de N_e y N_a con el procedimiento establecido en la sección SU 8, resultan unos valores de $N_e = 0,036$ y $N_a = 0,0055$, por tanto, siendo la frecuencia esperada de impactos MAYOR que el riesgo admisible, es necesario la instalación de un sistema de protección de nivel 3 contra el rayo.

• **Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Las condiciones funcionales consisten en que la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio y también dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso a la planta de oficinas.

Respecto a la dotación de elementos de accesibilidad y más concretamente en las plazas de aparcamiento accesibles todo edificio o establecimiento con

aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles: una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1 como son las entradas al edificio, zonas de plazas de aparcamiento accesibles y plazas de aparcamiento reservadas.

2. SALUBRIDAD

• Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB-HE Ahorro de energía, la cual en nuestro caso al ser las Naves industriales no es de aplicación.

MUROS

El grado mínimo de impermeabilización exigido a los muros, según el documento HS-1 del CTE, es de 1.

SUELOS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. En nuestro caso el coeficiente de permeabilidad del terreno es de 1 al ser la presencia de agua baja con una permeabilidad $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s. La solera se realizará de hormigón armado de 15 cm. De espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb+Qa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x6, aserrado y fratasado, ejecutado sobre encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.

Las condiciones del suelo según el grado impermeabilidad y siendo una solera ha de cumplir que cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada y deberá realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo. Y debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

- Zona pluviométrica de promedios: III
- Zona eólica: C
- Clase de entorno: E1 (Tipo IV)
- Grado de exposición al viento: V3
- Grado de impermeabilización: 2

Las condiciones exigidas en la solución constructiva, dependiendo del grado de impermeabilización y si llevan revestimiento exterior o no, debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

CUBIERTA

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el CTE.

- Sistema de formación de pendientes: Al ser una cubierta plana de uso transitable (sólo para mantenimiento) y con una protección solado flotante ha de tener una pendiente del 1-5%.
- Aislante térmico: Debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Capa de impermeabilización: Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. Lo conseguiremos mediante un sistema de placas
- Cámara de aire ventilada: No dispondrá.
- Capa de protección: Si dispondrá.

Al ser una cubierta plana deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En cubiertas planas deben respetarse los condicionantes que establece el CTE.

• Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

El destino de los restos, será el dispuesto por el Servicio Municipal mediante el calendario previsto de recogidas, por lo que se depositarán en recipientes de los exigidos por el Servicio de Recogida de Basura del Ayuntamiento respetando al máximo el reciclado de dichos restos, en la medida de lo posible.

- **Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior**

No se contempla dentro del ámbito de aplicación del CTE. La calidad del aire interior de los locales se asegura mediante ventilación natural a través de los huecos de las fachadas y de los aireadores colocados en la cubierta.

- **Exigencia básica HS 4: Suministro de agua**

3. Protección frente al Ruido

No procede.

4. Ahorro de Energía

- **Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

- **Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

- **Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

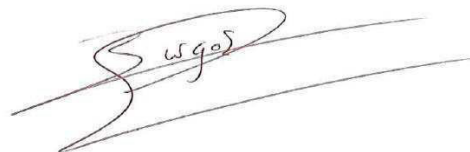
- **Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección ya que no existe instalación de agua caliente sanitaria.

- **Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

No procede. La edificación no se encuentra incluida en el ámbito de aplicación de esta sección.

Barcelona, Mayo 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Burgos', written over two horizontal lines.

Alberto Burgos Cibrián

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

ANEXO 1 – ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RESEÑAS DE VÉRTICES	4

1. INTRODUCCIÓN

La información topográfica es obtenida mediante la empresa RCC que realizó el estudio topográfico el año 2012. Como se puede ver en el plano adjunto, la parcela se encuentra en un polígono industrial y urbanizado, la única actuación previa a la construcción de la nave industrial es realizar los movimientos de tierras del interior de la parcela.

La parcela está situada a XX metros sobre el nivel del mar.

Se adjuntan fichas de las bases topográficas de red principal.

2. RESEÑAS DE VERTICES

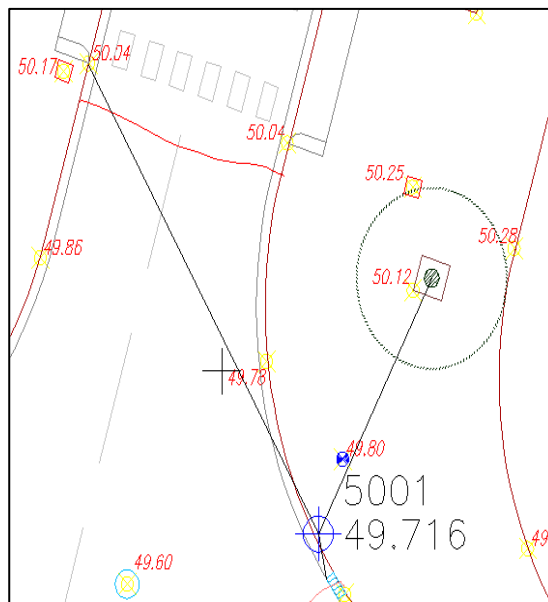
VÉRTICE	X	Y	Z
5001	430828,209	4593970,497	49,716

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 8,01 m del árbol más cercano.
 - B: a 1,27 m del imbornal de la fotografía.
 - C: a 15,05 m del paso de cebra.
-

SITUACIÓN: En el bordillo, de la acera que queda delante de la comisaria de los “mossos d’esquadra”, en el cruce de la calle de la comisaría con la calle industria, Perllongasi.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5002	430628,059	4594011,047	54,771

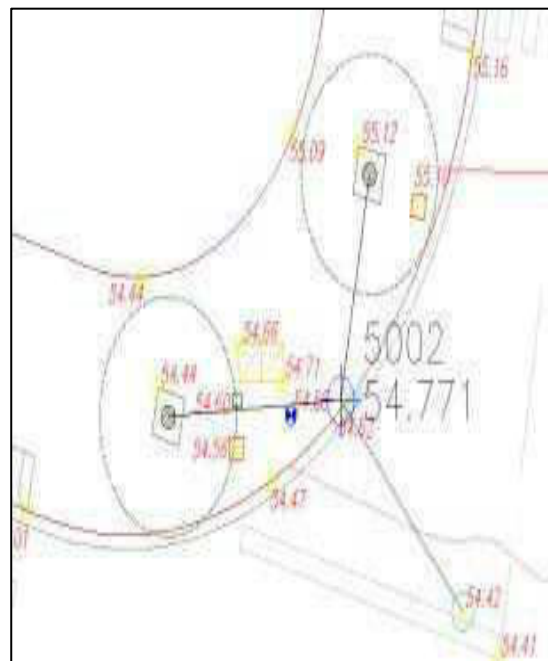
PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)

PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 6,33 m del árbol a mano izquierda del croquis.
 - B: a 4,82 m del árbol a mano izquierda del croquis.
 - C: a 6,28 m de la tapa de registro.
-

SITUACIÓN: En el bordillo, de la acera de la calle Mercé con la calle Industria, Perllongasi.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5003	430598,471	45938765,896	53,291

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)

PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 1,79 m del árbol de abajo del croquis.
 - B: a 8,19 m del árbol de arriba del croquis.
 - C: a 18,98 m del paso de cebra.
-

SITUACIÓN: En el bordillo, de la acera de la calle Mercé.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5004	430572,385	4593738,860	51,492

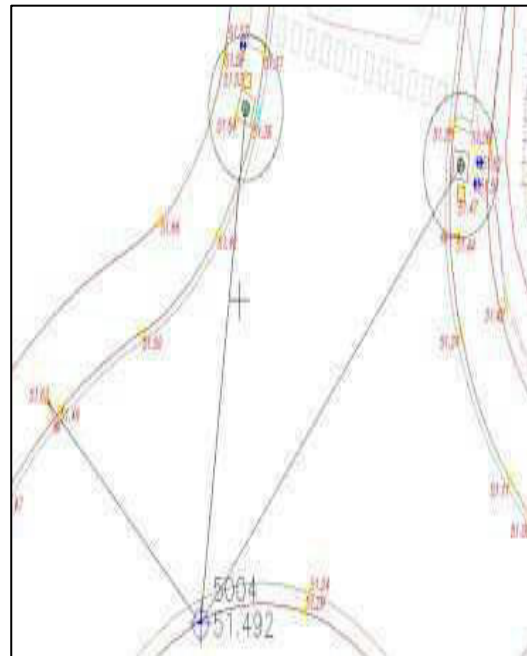
PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)

PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 1,79 m del árbol de abajo del croquis.
 - B: a 8,19 m del árbol de arriba del croquis.
 - C: a 18,98 m del paso de cebra.
-

SITUACIÓN: En el bordillo de la rotonda de la calle Mercé.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

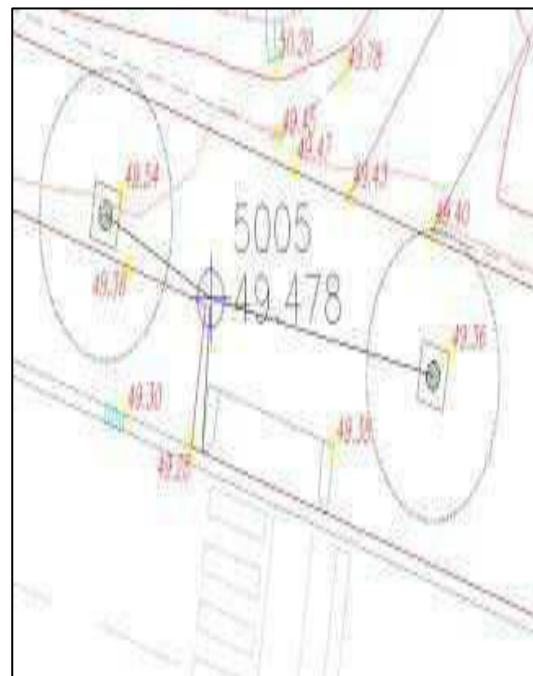
VÉRTICE	X	Y	Z
5005	430692,604	4593711,752	49,478

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR
ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

**FOTO DETALLE DE
SITUACION**



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 8,48 m del árbol de mano derecha del croquis.
- B: a 4,20 m del árbol de mano izquierda del croquis.
- C: a 2,60 m del paso de cebra

SITUACIÓN: En el bordillo delante del camino de tierra que entre en el terreno.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

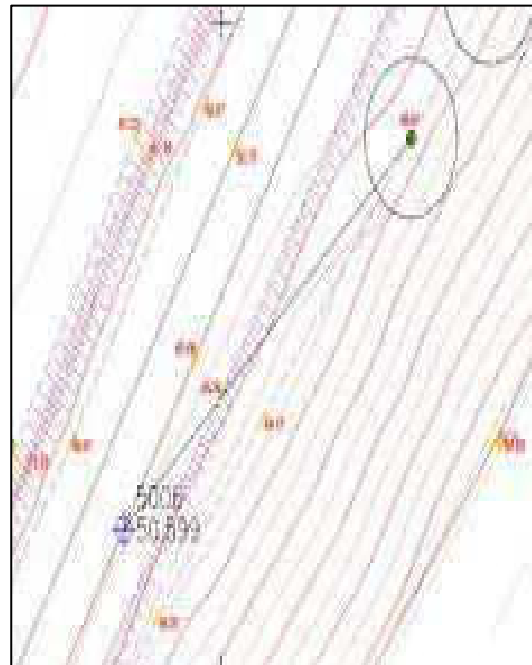
VÉRTICE	X	Y	Z
5006	430743,592	4593755,956	50,599

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR
ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

**FOTO DETALLE DE
SITUACION**



CROQUIS



REFERENCIAS:

A: a 23,80 m del árbol de encima del croquis.

SITUACIÓN: En el camino de tierra.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5007	430790,905	4593825,861	51,590

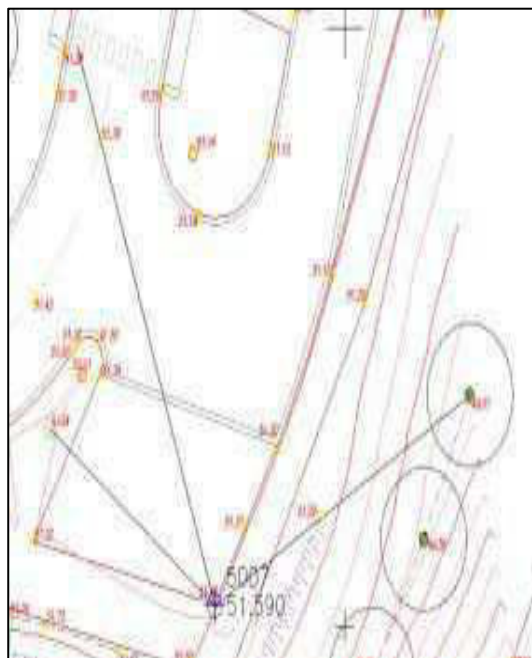
PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)

PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

A: a 19,93 m del árbol de mano derecha del croquis.

B: a 25,33 m del paso de cebra

C: a 13,74 m de la tapa de registro.

SITUACIÓN: Al final del camino de tierra, al lado de los aparcamientos de camiones.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5008	430704,419	4593843,416	52,310

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR
ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

**FOTO DETALLE DE
SITUACION**



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 18,12 m de la tapa de saneamiento de la misma acera.
 - B: a 19,21 m de la tapa de saneamiento de la carretera.
 - C: a 9,65 m de la tapa de saneamiento de la carretera.
-

SITUACIÓN: En la calle de debajo de la calle Industria, Perllongasi.

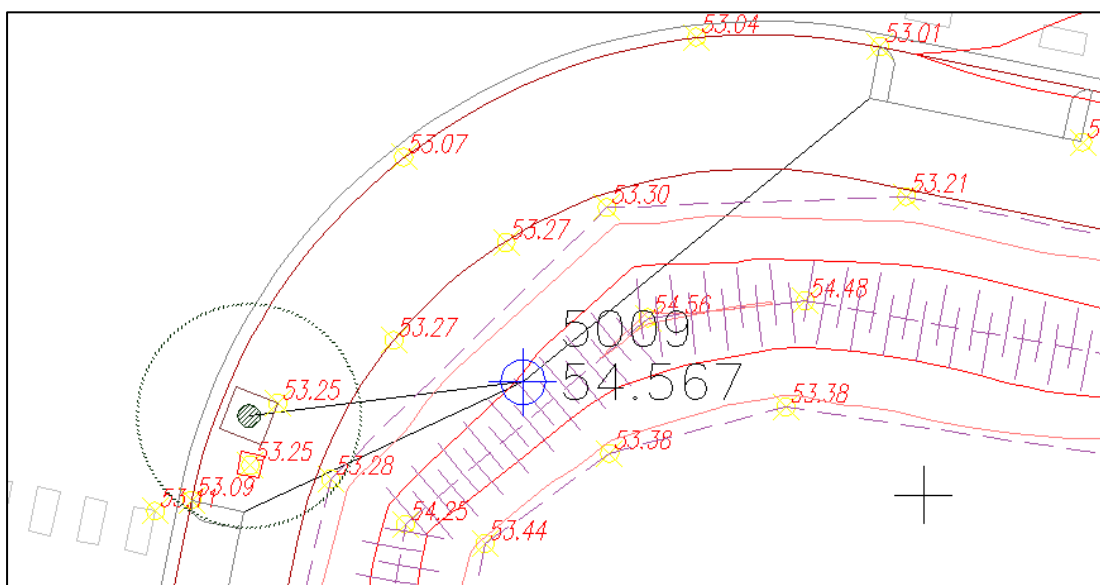
SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5009	430616,040	4593852,527	54,567

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR
ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)

PROVINCIA: BARCELONA

CROQUIS



REFERENCIAS:

A: a 6,18 m del árbol de mano izquierda del croquis.

B: a 10,01 m del paso de cebra de mano derecha.

C: a 6,89 m del paso de cebra de mano izquierda.

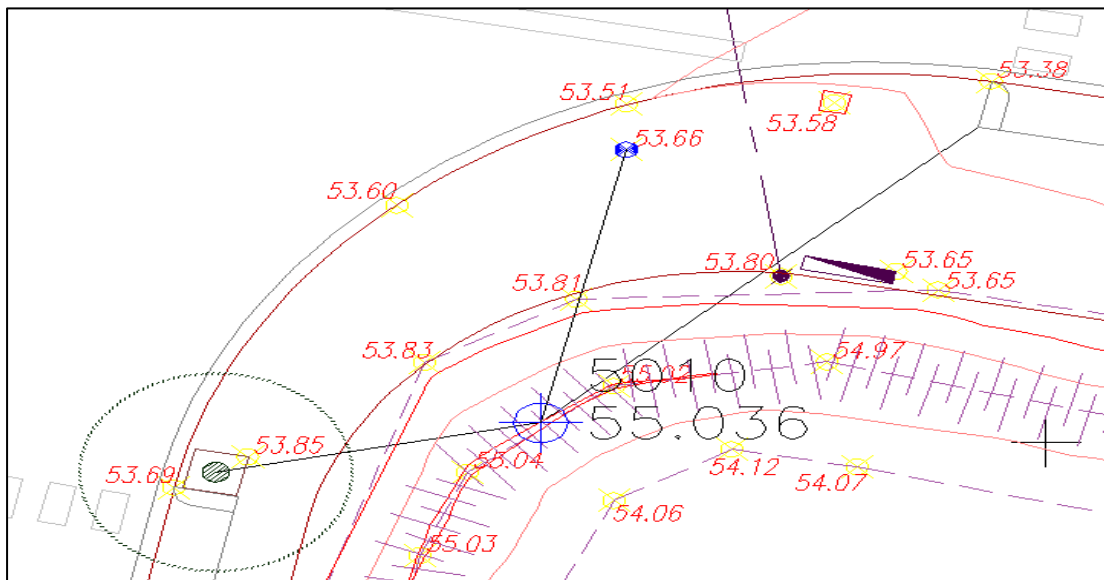
SITUACIÓN: En la calle de debajo de la calle Industria, Perllongasi.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5010	430704,419	4593843,416	52,310

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 6,09 m del árbol de mano izquierda del croquis.
 - B: a 10,97 m del paso de cebra de mano derecha.
 - C: a 7,08 m de la tapa de boca de incendios.
-

SITUACIÓN: En la calle de debajo de la calle Industria, Perllongasi. En la esquina.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5011	430669,624	4593979,504	53,023

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 6,85 m de la caja eléctrica de mano izquierda del croquis.
 - B: a 12,56 m de la caja eléctrica de mano derecha del croquis.
 - C: a 11,22 m de la tapa de saneamiento de la otra acera.
-

SITUACIÓN: En la calle Industria, Perllongasi.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5012	430779,415	4593957,034	50,247

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR
ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

**FOTO DETALLE DE
SITUACION**



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 14,94 m de la tapa de saneamiento de la misma acera.
 - B: a 12,98 m del paso de cebra de mano derecha.
 - C: a 12,38 m de la tapa de saneamiento de la otra acera.
-

SITUACIÓN: En la calle Industria, Perllongasi.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

VÉRTICE	X	Y	Z
5013	430801,731	4593891,685	50,883

PROYECTO: NAVES INDUSTRIALES SIN USO DETERMINADO SECTOR ECONÓMICO EL MARTINET (RIPOLLET)
PROVINCIA: BARCELONA

FOTO DETALLE DE SITUACION



CROQUIS



REFERENCIAS:

- A: a 4,12 m del árbol que queda arriba en el croquis.
- A: a 6,05 m del árbol que queda debajo en el croquis.
- C: a 4,44 m de la tapa de saneamiento.

SITUACIÓN: Delante del camino que hay en la parcela a construir, delante de la E.T.

SEÑAL: Clavo comercial a ras de suelo, con triangulo de pintura verde.

ANEXO 2 – ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETO	4
3. TRABAJOS REALIZADOS	5
3.1. ANTECEDENTES	5
3.2. SONDEO A ROTACIÓN CON MUESTRA CONTINUA	6
3.3. PRESIOMETROS	6
3.4. CAMPAÑA DE ENSAYOS DE LABORATORIO	7
3.5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	7
4. CONTEXTO GEOLÓGICO	7
4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
4.2. CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL	9
4.3. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	9
4.3.1. RELLENO ANTRÓPICO	10
4.3.2. UNIDAD CUATERNARIA	13
4.3.3. UNIDAD SUSTRATO MIOCENO	14
5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	15
6. SISMICIDAD	16
7. CONCLUSIONES	16
7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	16
7.2. ANÁLISIS DE UNA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL SOBRE TERRENO MEJORADO	17
7.2.1. CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS DE UN ZAPATO SOBRE EL RELLENO	17

7.2.2. ALTERNATIVAS DE MEJORA DEL TERRENO	18
ANEXO 1: ANTECEDENTES HISTÓRICOS	19
ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE SONDEO S-40	26
ANEXO 3: PLANOL DE SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO	29
ANEXO 5: ACTA DEL SONDEO “IN SITU” S-40	30

1. INTRODUCCIÓN

Se ha realizado el estudio geotécnico para el proyecto de construcción de la nave industrial en una de las parcelas del sector A en la zona “El Martinet” en el término municipal de Ripollet.

El área de estudio se sitúa en el margen izquierdo del río Ripoll, en unos terrenos comprendidos entre el propio río y la carretera de Moncada en Ripollet (BV-1411). Los viales del nuevo polígono ya están construidos y las parcelas en cuestión están limitadas por las calles 2, 3, B y C.

Antiguamente, en estos terrenos había habido unas instalaciones militares (década de 1970), y luego una gran gravera (década de 1980), que extraía áridos de la terraza fluvial del río. Una vez finalizada la explotación, y para rellenar las zonas excavadas, se vertieron todo tipo de materiales provenientes de restos de escombros y sobrantes de excavaciones. Actualmente pues, hay unos 15 metros de relleno antrópico de promedio en todo el sector de estudio. Este hecho ya se detectó y queda perfectamente reflejado en un estudio geotécnico realizado por la empresa Téc-sol en el año 2004, efectuado por encargo del Incasòl. En ese estudio geotécnico se realizaron un total de 32 sondeos que abarcan todo el sector Martinet. En las parcelas, que nos interesan, A, B y C, se perforaron 15 sondeos (S11 a S25).

Partiendo pues de la información preexistente, el presente estudio geotécnico tiene como objetivo completar ese primer informe con más sondeos geotécnicos, para cumplir con las especificaciones del Código Técnico de la Edificación vigente.

Por otra parte, actualmente se conocen con más detalle el tipo de edificación que se construirá así como las cargas previstas. También se conocen con más exactitud las cotas previstas de solera de las naves industriales.

En una parcela del sector A, situada más al norte, y que tiene una forma rectangular, se prevé la construcción un local, con una superficie ocupada de 1300m². La cota de solera será de +50. La nave constará de una sola planta con altillo. La modulación entre pilares es siempre elevada, de 10 metro.

Las cargas máximas a pie de pilar se prevén del orden de 100-1650 kN de axil y 84 kNm de momento.

En el estudio inicial de Tecsòl, se recomendaba como sistema de cimentación superficial de las naves. También aconsejaba una precarga del terreno, previa a la construcción de los pavimentos.

2. OBJETO

En base a los antecedentes expuestos, los objetivos en que se ha concretado el presente estudio geotécnico son los siguientes:

- a) Recopilación de la información geotécnica previa.
- b) Análisis del contexto de la zona, con el fin de identificar posibles procesos geológicos que puedan afectar la obra prevista.

- c) Definición del perfil litológico del subsuelo hasta una cota suficiente para la fundamentación de las naves.
- d) Parámetros geotécnicos de identificación, resistencia y deformación de las capas atravesada.
- e) Determinación de la cota del nivel freático. Agresividad del agua en el hormigón.
- f) Análisis de las posibles soluciones de cimentación. Propuesta de una tipología de fundamentación adecuada desde el punto de vista de la capacidad de carga, así como respecto los asientos posteriores a la construcción.
- g) Excavación del terreno y parámetros geotécnicos para el cálculo de los empujes de tierras contra muros perimetrales.
- h) Recomendaciones constructivas para la ejecución de los pavimentos. Utilización de precargas.
- i) Sismicidad.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para dar respuesta a estas cuestiones, durante los días 1 a 15 de septiembre de 2010, se han efectuado los siguientes trabajos:

- Búsqueda de información documental y topográfica anterior y actual. Recopilación de información del estudio geotécnico preexistente y del que se han tenido en cuenta los sondeos y ensayos de laboratorio.
- Perforación de 11 sondeos a rotación con obtención de muestra continua con instalación de piezómetro en 4 de ellos.
- Realización de una campaña de 8 ensayos presiométricos tipo Menard.
- Campaña de ensayos de laboratorio.

3.1 ANTECEDENTES

Como ya se ha mencionado en la introducción se dispone de un informe geotécnico de Tec-Suelo encargado por el Incasòl en 2004. De este informe se han incorporado a la presente memoria:

- 15 sondeos a rotación con recuperación de muestra continua llamados S-11 a S-25. De estos 15 sondeos, 5 son en el solar A (S11 a S15), 5 en el solar B (S16 a S20) y 5 más en el solar C (S21 a S25).
- Un total de 32 ensayos SPT.
- Las actas de resultado de los ensayos de laboratorio que incluyen:
 - 16 granulometrías
 - 15 Límites de Atterberg
 - 16 Contenidos en materia orgánica
 - 16 sulfatos

- 10 Densidades aparente
- 10 Humedades natural
- 5 Expansivitats Lambe
- 6 compresiones simples.
- 4 Edòmetres
- 4 Cortes directos (no consolidados y no drenados)

Por otra parte, se ha recopilado información de fotografías aéreas antiguas y planos topográficos antiguos, para analizar la morfología anterior de la zona.

3.2 SONDEO A ROTACIÓN CON MUESTRA CONTINUA

Los sondeos se han efectuado con nuestras sondas Rolatec RL-400 y RL-48C. Para las perforaciones se ha utilizado una batería simple de diámetro inicial de 101 mm. La perforación se ha efectuado preferentemente en seco, para no alterar las condiciones de humedad del subsuelo. Los sondeos han sido revestidos, para evitar el desmoronamiento de las paredes. El diámetro de revestimiento ha sido de 98 mm, continuando la perforación por su interior, con un diámetro de 86 mm.

Los sondeos han llevado a cabo siguiendo la norma XP 94-202, y nuestra empresa es un Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación en ensayos de geotecnia según Declaración Responsable a la Generalidad de Cataluña según el Decreto 410/2010.

Todos los testimonios obtenidos han sido descritos in situ por un geólogo situado en obra, y depositados en cajas de muestras, que han sido fotografiadas y que se incluyen en el anexo 8, a finales de esta memoria.

Durante la ejecución de los sondeos se han realizado un total de 77 ensayos SPT, consistentes en el hincar de un aparato normalizado mediante la caída automatizada de una masa de 63.5 kg de peso, con una caída libre de 76 cm. La hincar efectúa en cuatro tramos de 15 cm cada uno, denominándose valor N en la suma de los dos valores más bajos de los tres últimos tramos. El ensayo está regido por la norma UNE-EN ISO 22476-3:2006.

Dicho valor del ensayo SPT, N, queda representado en las gráficas de sondeo expuestas en el anexo, aunque para hacer los cálculos de resistencia y deformabilidad del terreno debería de utilizar el valor N60%, que corresponde a multiplicar el valor N por un factor de 1.1 a 1.4. La justificación de este procedimiento se describe al final de este capítulo.

También se han obtenido un total de 11 muestras inalteradas (MI) utilizando el muestreador de pared gruesa con vaina de PVC interior de 63 mm de diámetro y 60 cm de longitud. El tomamuestras de pared gruesa es introducido en el terreno por golpeo, utilizando el dispositivo automático SPT. Estas muestras con camisa de PVC se sellan en sus extremos con tapones de caucho.

Donde no ha sido posible clavar el tomamuestras de pared gruesa, se han tomado muestras parafinadas del testigo del sondeo. En total se han obtenido 3 muestras parafinadas.

3.3 PRESIOMETROS

En el interior de los sondeos S-13, S-14 y S-17 se han efectuado un total de 8 ensayos presiométricos tipo Menard a cargo de la empresa GEOCAT Gestión de

Proyectos SA.

3.4 CAMPAÑA DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras inalteradas extraídas en los sondeos han sido trasladadas al Laboratorio Geopayma, debidamente acreditado por la Generalitat en el ámbito de los ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos. Algunas de las muestras, han sido objeto de los siguientes ensayos:

- 6 Granulometría
- 6 Límites de Atterberg
- 8 Humedad natural
- 8 Densidad Aparente
- 8 Compresiones simples
- 2 Densidades relativas de las partículas sólidas
- 2 Edómetros

También se han tomado dos muestras de agua que han sido trasladadas al laboratorio de Geopayma para analizar su su grado de agresividad.

3.5 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Los edificios a construir son de tipo C-1 (construcciones de menos de 4 plantas con más de 300 m² de superficie). Por otra parte el terreno se cataloga como T-3, por la presencia de espesores de relleno considerables.

En este caso, la distancia máxima entre sondeos no tendría que superar los 30 m, y la profundidad orientativa de los sondeos tendría que lograr como mínimo los 18 m por debajo de la excavación, empotrándose siempre lo suficiente dentro de una capa resistente.

En nuestro caso, teniendo en cuenta los sondeos preexistentes de Tecsol y los nuevos sondeos perforados, se cumple con la distancia máxima de 30 metros entre puntos. La profundidad de los sondeos a rotación ha estado en todos los casos muy superior a la recomendada por el CTE, penetrando además en el sustrato Mioceno de la zona del que sabemos, a partir de criterios geológicos, que puede tener varias decenas de metros de grueso.

En total, se dispone de 3 puntos de reconocimiento, todos ellos sondeos a rotación con recuperación de muestra continua. No se han sustituido puntos de sondeo por penetrometros dinámicos dada la presencia de relleno con grandes bloques que podrían provocar el rechazo a la penetración y por lo tanto no se han considerados adecuados en este caso.

Los ensayos in situ (SPT, Presiómetros) y de laboratorio han sido los suficientes para caracterizar adecuadamente las capas de terreno.

La memoria técnica que aquí se presenta también cumple con las especificaciones de la Cta. Además, restamos a su disposición para efectuar al menos una visita a la obra en el momento de hacer la apertura de los fundamentos, para verificar y confirmar la naturaleza del subsuelo.

4. CONTEXTO GEOLÓGICO

4.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La zona de estudio se sitúa al margen izquierdo del río Ripoll, cerca de la salida de Ripollet de la autovía C-55.



- Figura 1: Situación de la zona de estudio.

Nos encontramos en una zona fuertemente modificada en superficie, pero la pendiente natural original es en dirección hacia el río y al sudeste en general.

Tal como se observa en los documentos del anexo: Fotografías aéreas y topográficos antiguos, en la época de las primeras fotografías aéreas (vuelo americano de 1956-1957), la zona estaba ocupada por campos de cultivo, sin mayor intervención antrópica. La elevación topográfica sobre el nivel del río era muy pequeña, puesto que los campos ocupaban una terraza aluvial reciente del río Ripoll.

Posteriormente, en la década de los 70', parte de la zona se instalaron unas edificaciones militares, que incluían un polvorín, en el que llegó a suceder una deflagración, que supuso su fin.

En la década de los 80' (ver ortofotomapa de 1986 del ICC, en el anexo), hubo una explotación de áridos de la terraza fluvial, que extrajo prácticamente todos los depósitos de gravas y arenas, penetrando con dragas claramente bajo el freático, de forma que en la mencionada fotografía y el topográfico del mismo año, se observa la existencia de al menos tres lagunas (manchas oscuras en las fotografías), con la cota de la lámina de agua a la +44.7 m, al menos 5.0 m bajo el cauce del río de aquel momento.

Posteriormente, y una vez agotadas las gravas, los vacíos de la extracción se rellenaron con tierras y restos de escombros (en ningún caso escombros o materiales significativamente contaminantes), hasta colmar los anteriores vacíos, e incluso la cota topográfica del terreno va creciendo (por la aportación de tierras), hasta elevaciones superiores a las de los campos originales de 1956.

En efecto, en los planos topográficos de 2004, la cota del terreno en los solares en cuestión, es de +54 a +55 m, mientras que en la década de 1956, el nivel de los campos se situaba a la cota absoluta +50 a +51 m.

Una vez rellenado la zona con tierras, en superficie en el solar C, se instaló un aparcamiento asfaltado para autobuses, tal como se aprecia en la foto aérea y el plano topográfico de 2004. Precisamente en este último plano se observa como la cota interior del solar es la +54.8 m. Seguramente, en esta superficie antigua se perforaron los sondeos del informe geotécnico anterior, puesto que las cotas de los sondeos de Tecsol varían entre la +54 y la +55 m.

Más recientemente el interior de los solares se excavó un poco, hasta la cota actual de +53 a +54 m, y se construyeron los viales actuales a una cota todavía algo más inferior.

Así pues, desde como mínimo el 2004 hasta la construcción de los viales y el estado actual, en el interior de los solares se han excavado 1-2 m de altura de tierras, que han estado actuando durante unos años como una precarga.

Así pues, ahora nos situamos alrededor de la cota +54.0m, en el interior de los solares, en sus zonas más altas, y alrededor de las cotas +52.0 y +53.0 a la zona de los viales. Hacia el sur, en la Avenida del río Ripoll, las cotas del vial se sitúan entre la +49.5 y +51.0 m.

En base al plano topográfico actual (septiembre de 2010) que nos han sido facilitado, las cotas de embocadura de cada uno de los puntos de reconocimiento son: S-13: +55.08 m / S-14: +54.50 m / S-15: +49.10 m / S-40: +54.00 m

4.2. CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL

Geológicamente nos situamos a la depresión del Vallès-Penedès, rellena de sedimentos de edad Miocena (Terciario), y en el margen izquierdo del río Ripoll.

Así pues, el subsuelo de la zona está formado, en profundidad, por sedimentos Miocenos de agilitas y limolitas con zonas de arenas finas. En general, tienen un color ocre-amarillento, con tonos verdosos y rosados, ocasionalmente con algunos niveles de gres cimentado. En base al contexto geológico, se puede garantizar su continuidad en profundidad durante centenares, o algún millar de metros, hasta llegar al zócalo Paleozoico de la cuenca.

Originalmente, recubriendo este sustrato Terciario, había una capa de sedimentos Cuaternarios de origen fluvial, es decir, depositados por la acción del río Ripoll. Se trata de grabas rodadas, con matriz arenosa limpia. Este nivel es el que fue explotado por la obtención de áridos fines hace unos cuantos años atrás. Se extrajeron las grabas y en su lugar se va rellenar con restos de excavaciones y escombros.

Por lo tanto, actualmente, directamente recubriendo el sustrato Mioceno o recubriendo una pequeña capa testimonial de menos de un metro de grabas Cuaternarias, hay un potente relleno de entre 11.7 y 15.6 m de grueso.

Los contactos entre los diferentes materiales son bastante subhorizontales, con un cierto desnivel en dirección al río (ver perfiles geológicos del anexo).

4.3. MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Este capítulo entra en la descripción de las unidades geológicas diferenciadas, y de sus propiedades geotécnicas relacionadas. El subsuelo está básicamente constituido por las siguientes unidades, de techo a base:

- Relleno antrópico.
- Unidad cuaternaria: Nivel de grabas con matriz arenosa.
- Sustrato Mioceno: Niveles de argilitas ocre-amarillentas con tramos de limolitas y arenas.

4.3.1. RELLENO ANTRÓPICO

Es un relleno formado en general, por grabas, bloques y restos de escombros inertes (fragmentos de tochos, hormigón, hierros, vidrios, maderas, tizas y plásticos), con matriz arcillosa o arenosa según el punto.

Puntualmente se han detectado tramos más arcillosos con algunas grabas y restos de escombros, y también hay que mencionar que se han detectado bastantes restos de maderas.

El grueso del relleno suele estar entre los 14.0-15.0 m, según el sector y la cota de embocadura del propio sondeo. A continuación se exponen las cotas y profundidades de base así como el grueso total a cada uno de los sondeos:

RELLENO ANTRÓPICO				
Sondeo	Cota de techo (m)	Cota de base (m)	Profundidad de la base (m)	Grueso (m)
S-13	+ 55,08	+ 42,48	- 12,60	12,60
S-14	+ 54,56	+ 39,56	- 15,00	15,00
S-15	+ 49,10	+ 38,90	- 10,20	10,20
S-40	+ 54,00	+ 39,70	- 14,30	14,30

De un total de 15 granulometrías realizadas en esta zona el estudio geotécnico inicial, el contenido en finos varía entre el 7-75%, con un promedio del 29%. El contenido en gravas varía entre el 0-77%, con un promedio de 34.4%.

En un total de 15 determinaciones de los límites de Atterberg la plasticidad ha resultado variable, pero siempre de tipo medio a bajo. Desde partes finas sin plasticidad (no plásticas), hasta valores del límite plástico de 19. El límite líquido de la parte fina varía entre 35-25.2, con un promedio de 29.

La humedad natural del terreno de 10 de estas muestras ha resultado de entre 7.8-34.9%.

El contenido en materia orgánica oscila entre el 1.71-0.47%, con un promedio en 15 análisis de 0.822%.

En cuanto a sulfatos, en 5 muestras analizadas, el contenido varía entre 1346-6092 mg SO_4^{2-} /Kg de suelo, con un promedio de 4259 mg / kg. En consecuencia se trata de un suelo con agresividad media al hormigón según la EHE.

También se han realizado varios ensayos de expansividad Lambe, donde el índice de hinchamiento ha resultado de entre 0.16-0.3 kg/cm², y por tanto presenta una expansividad claramente baja o no crítica.

Geotécnicamente son materiales de baja calidad, y poco resistentes en general, al tratarse de una mezcla de materiales vertidos sin control y por tanto sin ser compactados en su origen.

En efecto, el golpeo promedio obtenido en 43 ensayos SPT es de $N' = 10$, y el

valor corregido sería de $N'_{60\%} = 12$ (ver corrección de los valores SPT en el capítulo anterior). El mínimo ha sido un golpeo de $N = 3$ y como máximo se ha obtenido un valor de $N = 18$. También ha habido un rechazo a la penetración, pero este valor se ha debido a la presencia de un bolo y no se considera representativo. Seguidamente se ha incluido una gráfica (figura 2) que muestra la variación del golpeo en función de la profundidad a todos los sondeos de la última campaña. Se observa cómo los valores SPT disminuyen desde la superficie (más seca y compactada), con un mínimo alrededor del nivel freático, mientras que por debajo del agua, los SPT aumentan ligeramente con la profundidad. Este comportamiento es plenamente lógico.

Durante la primera campaña se realizaron un total de 29 ensayos SPT, en la zona que nos ocupa, con un promedio de $N' = 12$ (valor corregido $N_{60\%} = 14$), y donde el golpeo oscila entre $N = 2 - 45$. También hay 2 valores de rechazo que no se han considerado para el cálculo del promedio.

En un total de 7 compresiones simples, la resistencia varía entre $q_u = 0.06 - 0.87 \text{ kg/cm}^2$, con un promedio de $q_u' = 0.35 \text{ Kg/cm}^2$. Son valores bajos debidos a la poca resistencia del relleno, pero también en parte por la heterogeneidad de la muestra y la presencia de gravas y arenas.

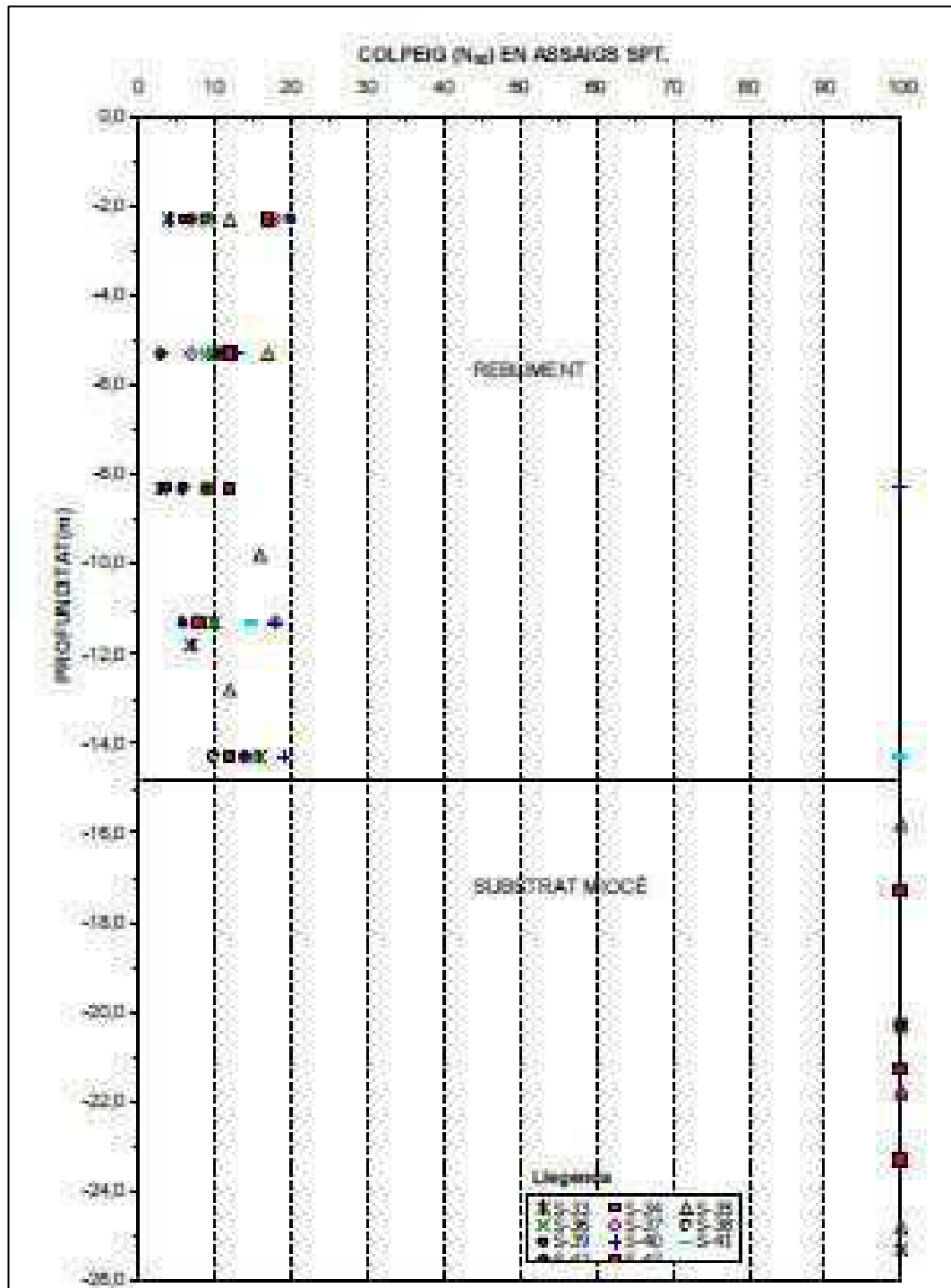
Puntualmente también se han efectuado medidas "in situ" con un penetrómetro de bolsillo tipo Soil Test con el que se obtienen valores asimilables a la resistencia a la compresión simple. En los tramos más arcillosos del relleno se han obtenido valores alrededor de $q_u = 1.0 - 2.0 \text{ kg/cm}^2$. El promedio de 5 lecturas es de $q_u' = 0.52 \text{ kg/cm}^2$. En las siguientes páginas se incluye una gráfica (Figura 3) con la variación de la resistencia a la compresión simple en función de la profundidad.

La densidad aparente promedio es de 2.0 Tm/m^3 .

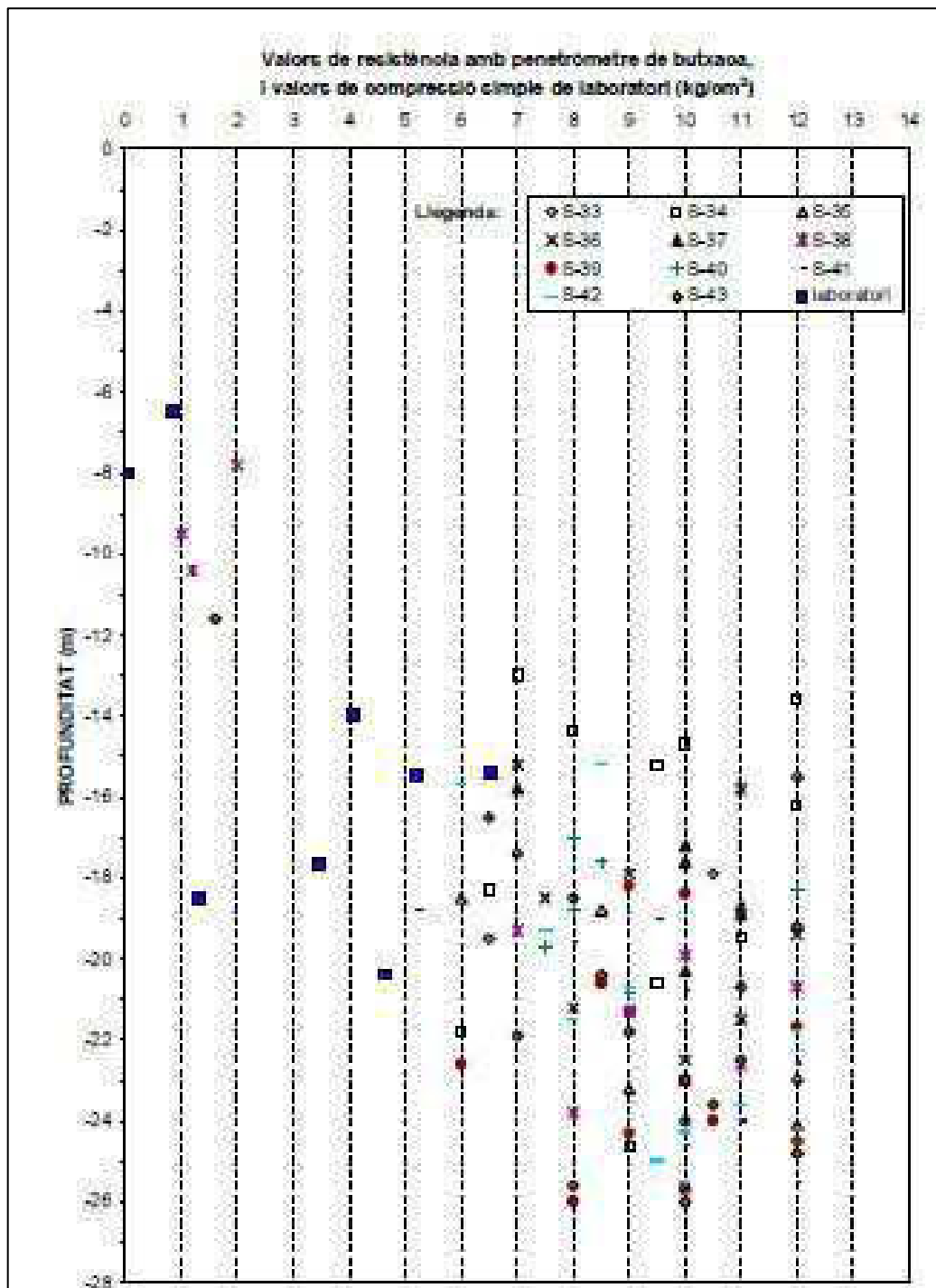
También se han realizado ahora un total de 2 ensayos edométricos, hasta tensiones de 20 kg/cm^2 , (en el informe de Tecsòl hay 4 más, pero no pasan de 8.0 kg/cm^2), sobre muestras del relleno. Los resultados obtenidos son:

Tramo ensayado	Índice inicial de poros e_0	Índice de compresibilidad C_c	Índice de compresibilidad en recarga C_s	$C_c / 1 + e_0$
S-13 de 6.5-7.1 m	0.4530	0.15	0.006	0.103
S-14 de 8.0-8.6 m	0.4818	0.18	0.005	0.121

En los ensayos la muestra está ligeramente preconsolidada con un OCR del orden de al menos 1.5. Esto puede ser, en parte, debido al efecto de preconsolidación producido por la retirada de las tierras que había en este sector.



- Figura 2: Relació de Golpes SPT en funció de la profunditat.



- **Figura 3:** Valors de resistència amb penetròmetre de bolsillo i valors de compressió simple al laboratori en funció de la profunditat.

El valor promig de la pressió límit o de rotura és de 3.2 kg/cm². El valor mig del mòdul de deformació és de 19.82 kg/cm².

4.3.2. UNIDAD CUATERNARIA

En esta unidad se engloban los sedimentos fluviales de la terraza del río Ripoll, que fueron extraídos y sustituidos por relleno antrópico.

Se han detectado en algunos sondeos, no todos, y están formados por gravas rodadas y subrodadas con matriz arenosa fuerza neta o con un poco de matriz Limo-arcillosa por contaminación del sustrato. Corresponden a materiales tipo GW según la tabla USCS.



- **Figura 4:** Detalle del nivel de gravas con matriz arenosa antes de penetrar en el sustrato Mioceno (primera fila de la caja).

Allí donde se ha detectado este nivel, el grueso varía entre los 0.4-4.55 metros, aunque en general no suele exceder de 1-2 metros como mucho.

Se trata de materiales medianamente densos, ya que en 4 ensayos SPT el golpeo varía entre $N = 14-19$, con un promedio de $N' = 16$ ($N_{60\%} = 22$). Por otra parte en uno de los sondeos de Tècsol se obtuvo un rechazo a la penetración, seguramente debido a la presencia de algún guijarro más grande, y por tanto, no lo consideramos del todo representativo.

El módulo de deformación de estas gravas lo amamos del orden de 400 kg/cm^2 , en base a la mesa D.23 del Código Técnico de la Edificación.

4.3.3. UNIDAD SUSTRATO MIOCENO

Por debajo del relleno antrópico, en muchos sondeos se penetra directamente en el sustrato Mioceno de la zona, mientras que en otros está el nivel intermedio de gravas Cuaternarias de escasa potencia.

Las cotas y profundidades a las que se ha detectado esta unidad inferior son las siguientes:

UNIDAD MIOCENO		
Sondeo	Cota del techo (m)	Profundidad de techo (m)
S-13	+ 39,78	- 15,30
S-14	+ 37,86	- 16,70
S-15	+ 37,70	- 11,40
S-40	+ 38,20	- 15,40

Se trata de argilitas o lutitas, con algunas intercalaciones decimétricas a métricas de tramos de arena fina y media y limolitas. En general son de color ocre amarillento o verdoso, con tonos rosados, azules y grises (ver figura 4).

Los tramos más lutíticos presentan entre el 95.6-99.8% de partículas finas y

son sedimentos tipo CL o CH, con una plasticidad de tipo media-alta. El límite líquido varía entre 31.4-53.7 en 5 determinaciones con un promedio de 42.3, y el índice de plasticidad ha resultado de entre 8.4-25.7 con un promedio de 6.18.

La humedad natural de las muestras analizadas es cercana al límite plástico, con un promedio del 18.6%. La densidad aparente, varía entre 02:07-02:22, con un promedio de 2.16 en 6 medidas.

Son materiales un poco litificados, incluso con algunos tramos de gres cementados en medio de las arenas.

Geotécnicamente son argilitas duras, con una resistencia a la compresión simple medida "in situ", que varía entre $q_u = 5.2$ y 12.0 kg/cm^2 (ver figura 2). El promedio, estaría alrededor de $q_u = 9-10 \text{ kg/cm}^2$.

En el laboratorio también se han ensayado 7 muestras para obtener la resistencia a la compresión simple, pero los valores obtenidos son ligeramente inferiores a los de campo debido a la inevitable alteración de las muestras durante su toma, manipulación y apertura para la realización de los ensayos. En este caso la resistencia varía entre $q_u = 1.3-6.53 \text{ kg/cm}^2$, con un promedio de $q_u = 3.94 \text{ kg/cm}^2$.

En todos los ensayos SPT realizados esta última campaña dentro del sustrato Mioceno, se ha obtenido rechazo a la penetración clavando sólo entre 20-40 cm de la cuchara. Tampoco se ha conseguido clavar en ningún caso la totalidad del aparato tomamuestras de pared gruesa para extraer muestras inalteradas.

Según ensayos de expansividad Lambe, el índice de hinchamiento es de 0.061 y por tanto son materiales con expansividad no crítica o de tipo bajo.

No presentan cantidades significativas de materia orgánica, a nuestros efectos, ni tampoco sulfatos.

En el interior de los sondeos S-13 y S-15 se han efectuado 4 ensayos presiométricos tipo Menard. El resultado de los dos ensayos realizados en el interior del sondeo S-15 no los consideramos representativos, ya que a la vista de las gráficas parece que la sonda no toque las paredes del sondeo.

Se constata pues una presión límite alrededor de los 30 kg/cm^2 .

Se trata de materiales claramente preconsolidados, y por tanto, en base a nuestra experiencia, el resultado de los ensayos SPT y de las resistencias a la compresión simple, consideramos que el módulo de deformación es más aproximado en el segundo caso, del orden de $E = 500 \text{ kg/cm}^2$.

5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Durante la ejecución de los sondeos se ha encontrado agua subterránea en uno de ellos, a las siguientes profundidades y cotas.

Sondeo	Fecha de medida	Profundidad (m)	Cota (m)
S-14	Septiembre 2010	-7,03	+47,47

En definitiva, el agua satura el relleno antrópico, a partir de entre las cotas +46.2 y +48.6 metros aproximadamente, así como el nivel inferior de gravas cuaternarias. El sustrato mioceno es comparativamente mucho menos permeable.

En general se observa que el gradiente hidráulico va de norte noroeste a sur a sureste, en dirección al río Ripoll y aguas abajo como es de esperar.

Las variaciones estacionales del freático en este sector no deben ser demasiado importantes, y probablemente no exceden de 0.5-1.0 m de amplitud. De hecho, los niveles medidos entre las dos campañas de campo coinciden bastante.

Al norte de la zona estudiada está la fuente del Martinet, que recoge el agua de una mina que debe captar el acuífero en las gravas cuaternarias que hay en el norte de la carretera de Moncada a Ripollet. Esta fuente alimenta un pequeño estanque que luego está canalizado.

Se trataría de un agua de agresividad débil al hormigón, por un ligero contenido en sulfatos, si bien, en la muestra del sondeo S-14, tenemos que hablar de un agua de agresividad media al hormigón.

Si bien no se han efectuado pruebas específicas de permeabilidad, los valores de este parámetro ha será inferior a 10⁻⁵ m / día en los sedimentos miocenos. En cambio, las gravas cuaternarias pueden tener permeabilidades de 10-20 m / día. La permeabilidad del relleno en su conjunto y teniendo en cuenta el contenido en gravas, debe ser del orden de 0.1-5 m / día.

El grado mínimo de impermeabilidad exigido a los muros, según el documento HS-1 del CTE, es de 1.0.

6. SISMICIDAD

Según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, el solar se sitúa en una zona con aceleración sísmica básica de $a_b = 0,04g$, con un coeficiente de contribución es de $k = 1$.

El coeficiente C del terreno, ponderado en los 30 m bajo rasante, es de $C = 1.7$.

7. CONCLUSIONES

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En una de las parcelas del sector A se construirán naves industriales sin sótanos. La nave tendrá una cota de la solera de +50,00 m, según la información facilitada.

En consecuencia, respecto a la superficie actual acabará rebajando el terreno del orden de hasta a 0.5-2.0 metros en los solares

Paralelamente, se debe tener en cuenta que hace unos años, el terreno se situaba entre las cotas +54.0 Ma +55.0 m, tal como se ha mencionado y documentado anteriormente. Durante los últimos años, el terreno se excavó ligeramente y se hicieron los viales.

Este hecho es importante, ya que determina que el terreno actual, que es un relleno, ya ha estado sometido a un efecto de precarga, que ha actuado durante

más de 1 año.

Todo ello conlleva consecuencias geotécnicas favorables, ya que en definitiva, el relleno tendrá un comportamiento ligeramente preconsolidado (como así lo indican los ensayos edométricos ahora efectuados). La presión de la precarga ha sido de 2.1-5.0 m de altura de tierras, es decir de 0.42-1.0 kg/cm².

En un terreno natural, esto implicaría que hasta que no se llegaran a tensiones del orden mencionado, el subsuelo no sienta de forma significativa. En un relleno, los asentamientos no son sólo por consolidación, y el material es heterogéneo, pero siempre será mejor el efecto de la precarga que si ésta no hubiera existido.

En los rellenos, los asentamientos se producen en gran parte cuando el material se satura en agua, y el material colapsa geotécnicamente. En el caso que nos ocupa, la distancia entre la solera de las naves y el nivel freático (situado en la cota +46.2 a +48.6 m según los puntos), será del orden de 3-4 m.

De los aproximadamente 15 m que hay de relleno, los 10-12 m inferiores ya están saturados y bajo el freático, y en este sentido ya han asentado. Los aproximadamente 3.0-5.0 m superiores del relleno, también han asentado ya lo largo del tiempo, por su relativa antigüedad (más de 10 años), y por el efecto de precarga de las tierras extraídas.

Todas estas consideraciones son con el terreno en su estado actual, sin la aplicación de sobrecargas significativas.

7.2. ANÁLISIS DE UNA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL SOBRE TERRENO MEJORADO

7.2.1. CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS DE UN ZAPATO SOBRE EL RELLENO

Se ha analizado inicialmente la posibilidad de plantear una cimentación superficial directamente sobre el relleno actual.

Es evidente que fundamentar sobre un relleno de 14-15 m de espesor, que no ha sido compactado durante su formación, y que además está formado por tierras que no siempre son las idóneas, es a menudo poco viable. En cualquier caso hemos querido hacer una valoración de lo que esto implicaría, con todas las limitaciones que se quiera, especialmente las que hacen referencia a la heterogeneidad del material.

Una aproximación a los valores de la capacidad portante del material, para una cimentación directa mediante zapatas aisladas, se puede hacer a partir de los ensayos presiométricos llevados a cabo en el relleno.

Se ha utilizado en este sentido la relación:

$$q_a = (k \times (PI - K_0 \times p_o) + p_o) / F$$

PI = presión límite pressiométrica, que adoptamos de 3.2 kg/cm².

k = factor de empotramiento, que para zapatas cuadradas con 1.0 m de empotramiento es 0.86.

ko = coeficiente de empuje al reposo, que tomamos de 0.5.

po = tensión efectiva vertical a nivel de cimentación, 0.2 kg/cm².

F = coeficiente de seguridad de $F = 3$.

La tensión final que resulta de este cálculo es de:

$$q_a = 0.95 \text{ kg/cm}^2$$

Para las cargas previstas, resultarían unas zapatas bastante grandes del orden de 4.0-4.5 m si son cuadradas.

Lo que hay que ver a continuación, y esto es en este caso más importante que la propia resistencia del terreno, son los asentamientos que resultarían para esta zapata directa.

Se ha partido de relaciones como:

$$S = B \times q \times (1-u^2) \times k / E$$

B = anchura menor de la zapata

q = tensión aplicada

u = coeficiente de poisson

k = coeficiente de forma, que en zapatas cuadradas rígidas es de 0.88

E = módulo de deformación del relleno. Se tiene en cuenta el efecto de precarga producido por la excavación del terreno estos últimos años.

El asentamiento resultante a la entrada en carga de la sábados, es del orden de $S = 10-12 \text{ cm}$

Resulta evidente que este valor es excesivamente alto, y por lo tanto se hace patente que no resulta viable la posibilidad de hacer cimientos directos sobre el relleno.

7.2.2. ALTERNATIVAS DE MEJORA DEL TERRENO.

Una vez desestimada la posibilidad de una cimentación directa sobre el relleno, se puede analizar la posibilidad de hacer una mejora de las capas superficiales del relleno, y fundamentar entonces sobre un relleno mejorado.

Este planteamiento puede ser en principio correcto si además se tiene en cuenta que el bulbo de presiones de la zapata recaerá principalmente en los primeros 5.0 m de terreno, que será en parte la zona mejorada (según los diferentes tipos de mejora). Por otro lado, las zonas profundas del relleno, que no podrán ser mejoradas, están bajo el freático y saturadas, y por tanto no es tan probable que se desarrollen grandes asentamientos. Además el bulbo de presiones de la zapata afecta en menor grado estas zonas profundas.

De las diferentes técnicas de mejora del terreno, existentes en el mercado, se han valorado las siguientes:

- Compactación dinámica del relleno.
- Inyecciones de lechada de cemento en los primeros 5-6 m bajo zapata
- Inyecciones de compactación y / o inyecciones de jet-grouting
- Soil nailing
- Columnas de gravas

Todos estos métodos creemos que no son adecuadas en el caso que nos ocupa, ya sea porque son técnicas no adecuadas para un relleno, por dudas sobre su eficacia en el caso de que nos ocupa, o por su coste elevado.

La única técnica de mejora del terreno que se ha considerado potencialmente válida, ha sido la sustitución parcial del relleno existente, por un terraplén compactado, con colocación de las zapatas sobre este material sustituido.

A efectos prácticos, una vez nivelados los solares a la cota de pavimentos, se podría excavar el relleno actual en una altura de 3.5 m por debajo del futuro plan de base de las zapatas. Los pilares de la nave están alineados, por lo que se podría abrir una única zanja para cada alineación de pilares. Esta zanja tendría en su base, la anchura de la futura zapata. Los taludes no serían verticales, sino que debería adoptar un ángulo tipo 1.5:1 (H: V).

Las tierras extraídas serán de arenas, arcillas y restos de escombros, maderas, etc. Si se hace una tarea de selección importante, eliminando todos los materiales antrópicos no deseados, parte de las tierras podrían ser aprovechadas en el terraplén de sustitución, si bien con un control de calidad exhaustivo en cuanto a su naturaleza.

Una vez hecha la zanja, se haría un terraplenado de la misma, con tierras de comportamiento como mínimo del tipo "tolerable" según el PG3, si bien el último metro bajo el zapato se haría con tierras "adecuadas" en la terminología PG3. Este último metro sería con toda probabilidad, de aportación exterior.

El terraplén se compacta en capas de no más de 35 cm de espesor compactado, hasta el 95% del Proctor modificado. Se haría un control de la compactación en cada serie.

Una vez terminado el terraplenado se podría construir, empotrado en él, los zapatos de los pilares.

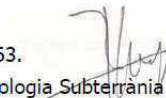
En esta situación, la tensión de los zapatos, no debería sobrepasar un valor de $q_a = 1.25 \text{ kg/cm}^2$.

En cuanto a los asentamientos, se han valorado con la ayuda de relaciones como la ya mencionada anteriormente, si bien ahora el bulbo de presiones de la zapata, afecta en parte el terraplén de sustitución, pero también todavía parte del relleno antiguo. De hecho el bulbo de presiones de la zapata afecta a una profundidad del orden de 2.0-2.5 veces su anchura, o sea que se constata que todavía hay una tensión significativa que llega más allá de los 2.5-3.0 m sustituidos bajo zapato.

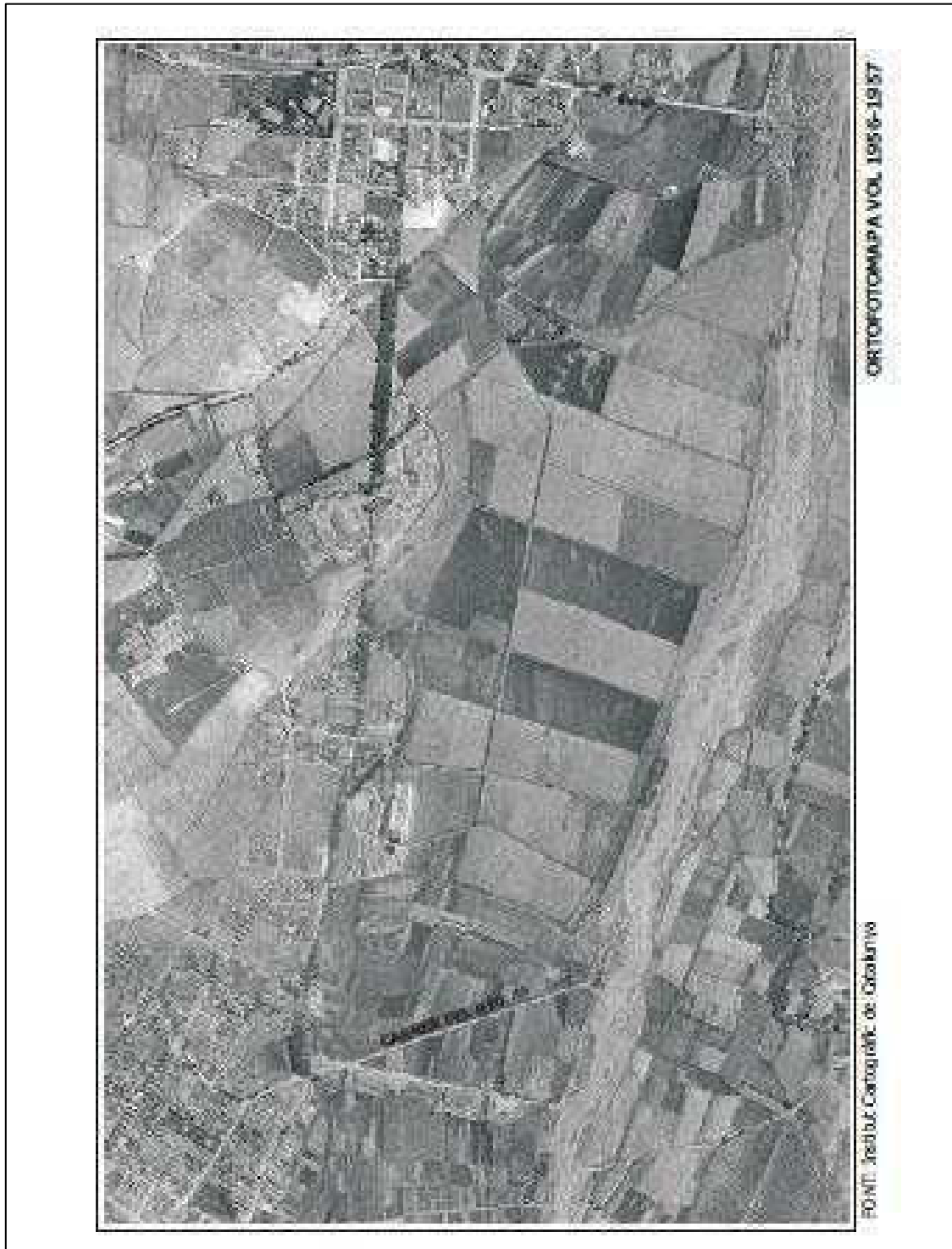
El asentamiento originado en estas circunstancias sería del orden de 3 – 4 cm.

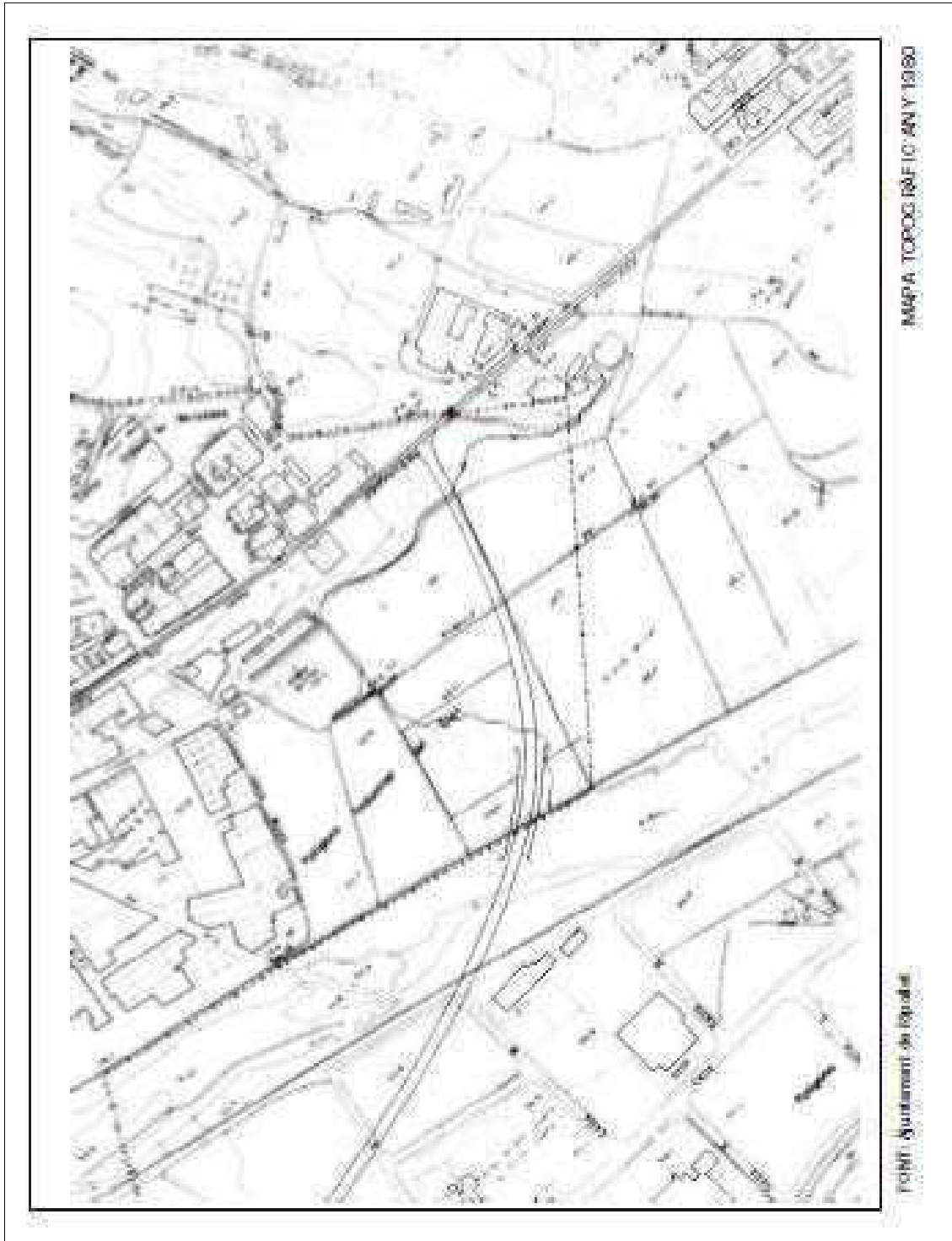
Barcelona, 28 de setembre de 2.010.

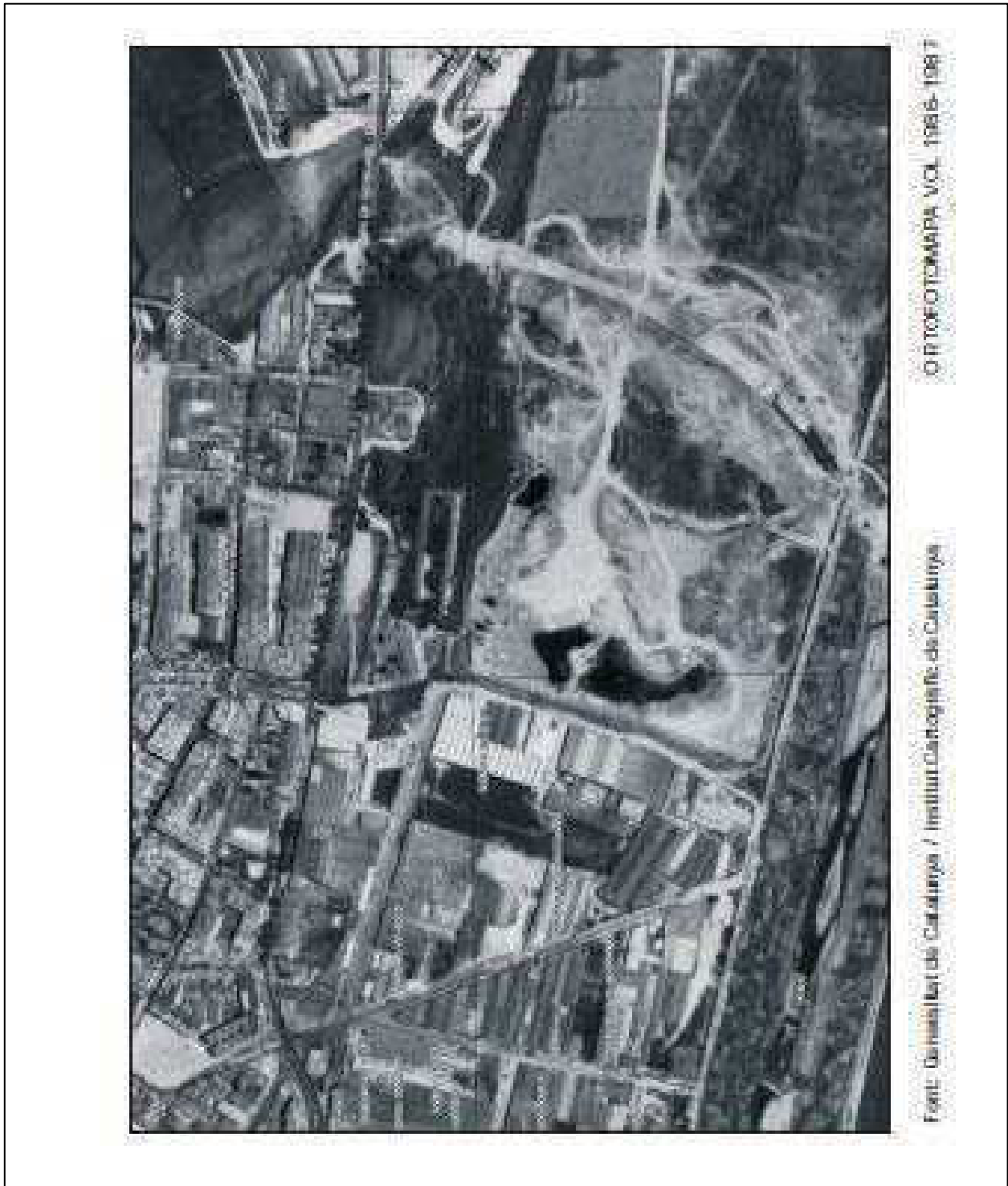
Albert Ventayol
Geòleg. Col.Nº 163.
Diplomat en Hidrologia Subterrània

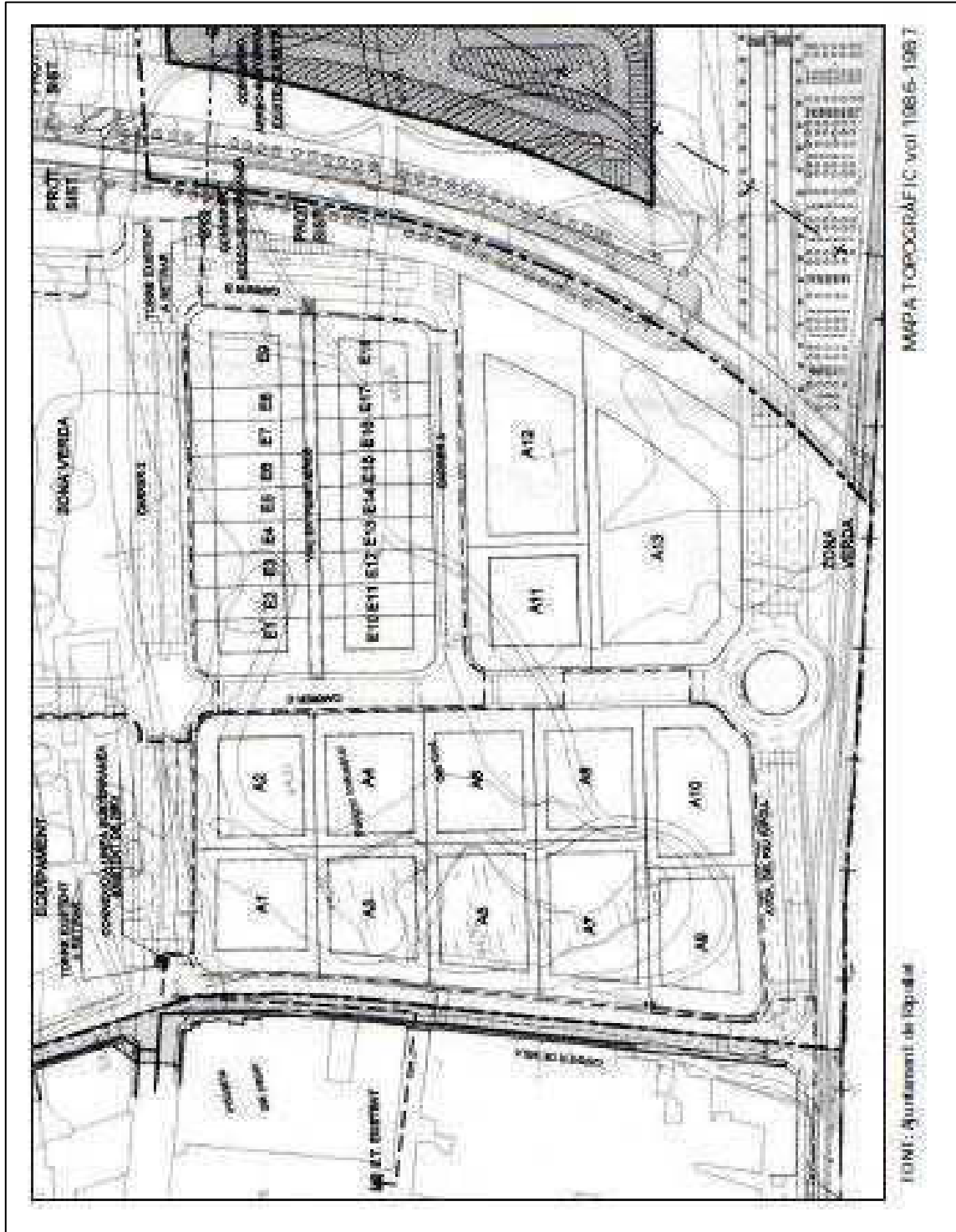


ANEXO 1: ANTECEDENTES HISTÓRICOS

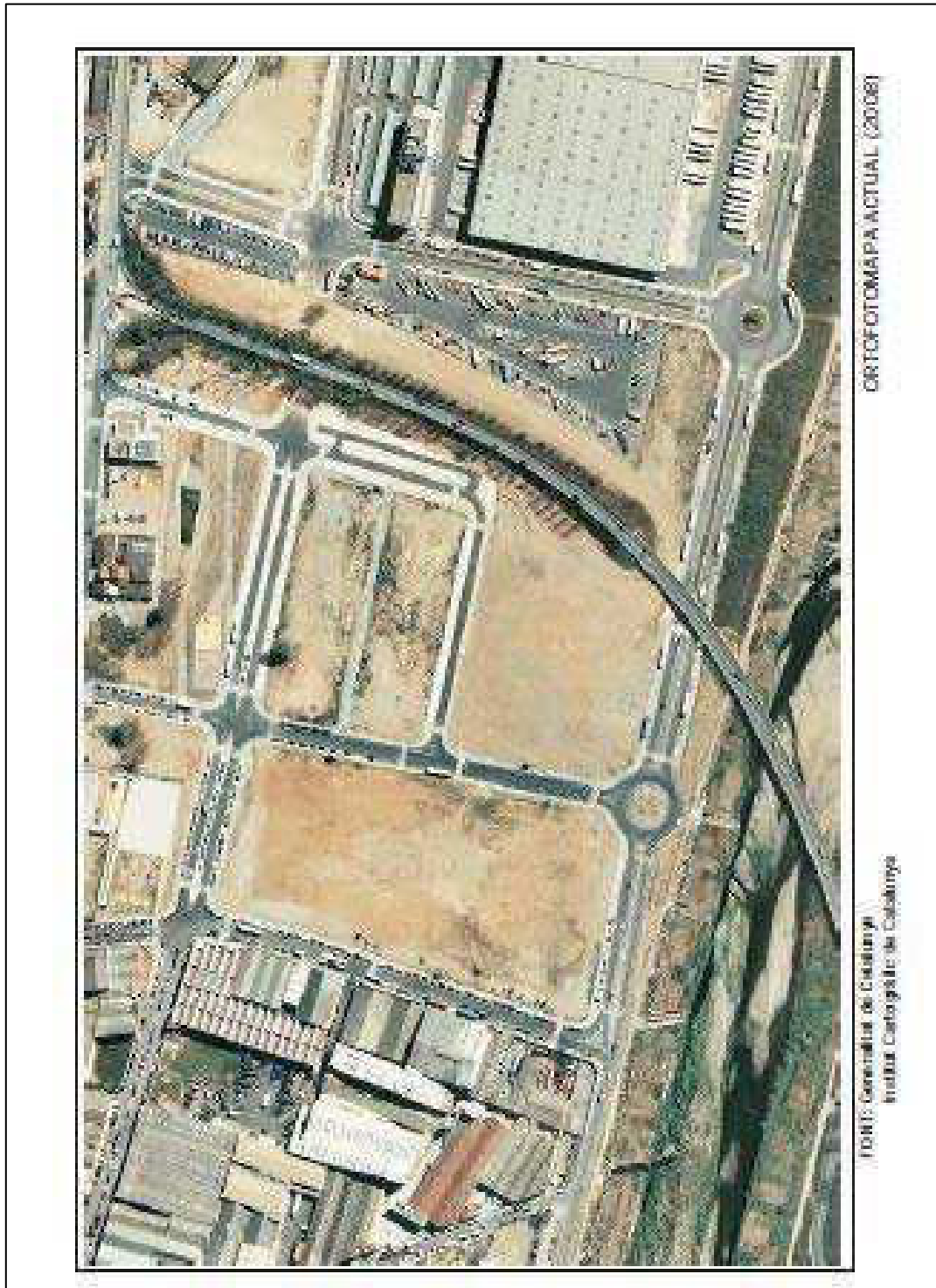












ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE SONDEO S-40



Situació del sondeig S-40.



Sondeig S-40 de 0-3.0 m.



Sondeig S-40 de 3 a 6 m.



Sondeig S-40 de 6 a 9 m.



Sondeig S-40 de 9 a 12 m.



Sondeig S-40 de 12 a 15 m.



Sondeig S-40 de 15 a 18 m.



Sondeig S-40 de 18.0-21.0 m.

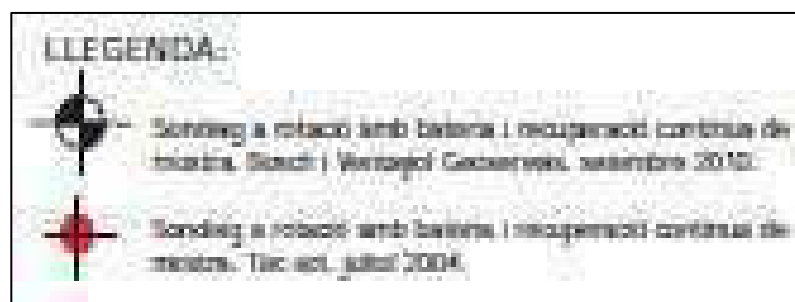


Sondeig S-40 de 21 a 24 m.

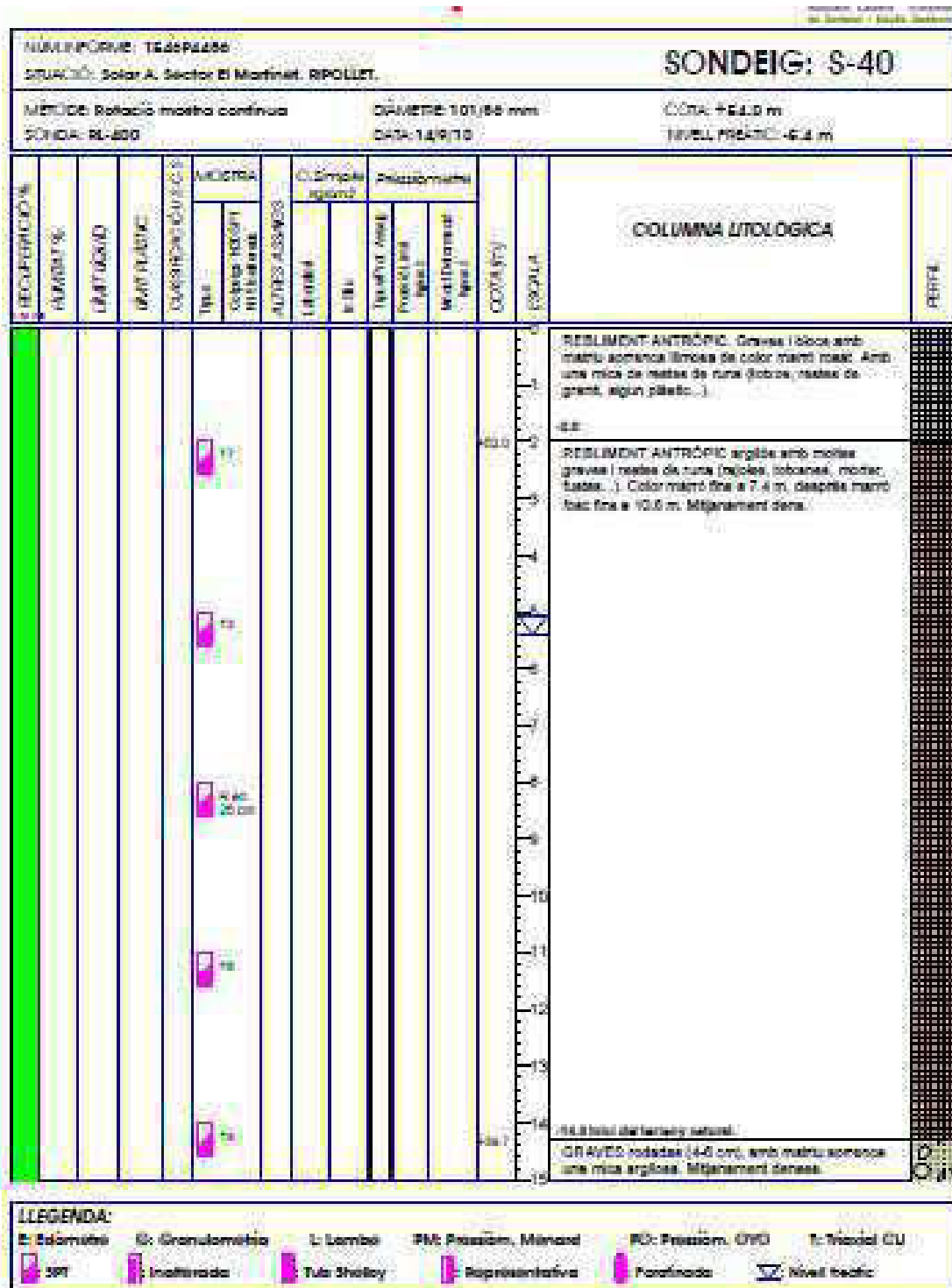


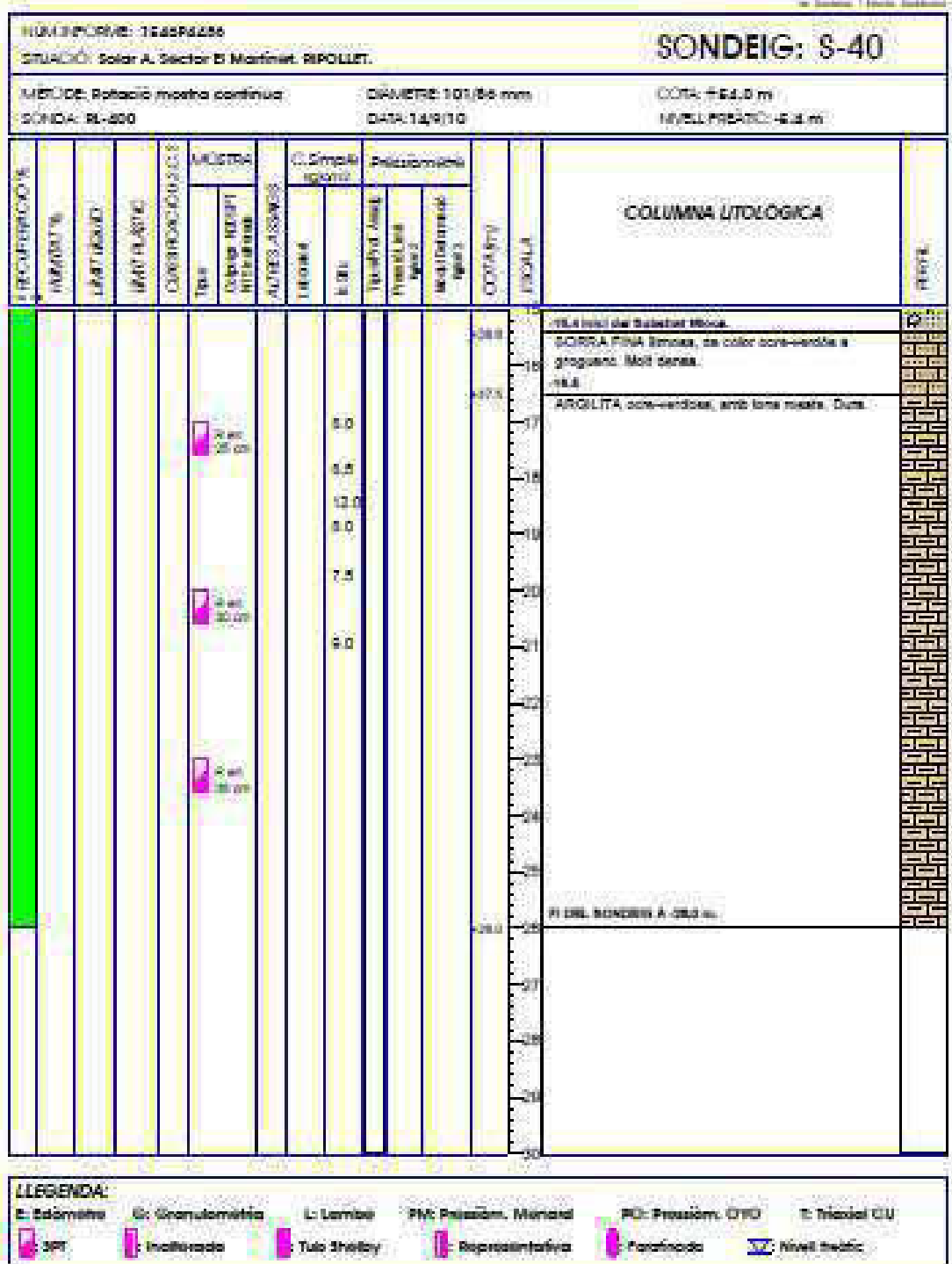
Sondeig S-40 de 24 a 26 m.

ANEXO 3: PLANOL DE SITUACIÓ N DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMI ENTO



ANEXO 4: ACTA DEL SONDEO "IN SITU" S-40





ANEXO 3 – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	3
2.1. INTRODUCCIÓN	3
2.2. PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO	4
2.3. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS CON HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO	5
3. ACERO ESTRUCTURAL	6
3.1. INTRODUCCIÓN	6
3.2. PROPIEDADES DEL ACERO ESTRUCTURAL	7
3.3. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS CON ACERO ESTRUCTURAL	8
4. ELECCIÓN MATERIAL MEDIANTE MÉTODO VALOR MEDIO PONDERADO	9

1. OBJETO

En este documento se pretende analizar las diferentes alternativas en la construcción de una nave industrial, situado en el polígono “El Martinet” situado en el barrio de Can Mas de Ripollet (08291). El estudio de alternativas se basa en los diferentes materiales constructivos que ofrece el mercado (hormigón armado, hormigón pretensado y acero), y tiene la finalidad de poder realizar una comparativa entre los diferentes materiales constructivos según cuestiones económicas, estéticas y constructivas.

2. HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

2.1. INTRODUCCIÓN

El hormigón es un material de construcción “tradicional” constituido básicamente por rocas de una medida máxima limitada y unidas entre ellas por una pasta aglomerante formada por cemento y agua, pudiéndose añadir también aditivos.

Algunas de las características favorables del hormigón son su resistencia, su bajo costo y su larga duración. Si se mezcla con los materiales adecuados, el hormigón puede soportar fuerzas de compresión elevadas, aunque su resistencia a tracción es escasa, por lo que resulta inadecuado para emplearlo en piezas que han de trabajar a flexión o tracción, echo que provoca que no sea apto en la construcción. Pero si dichas piezas las reforzamos con varillas de acero corrugado en sus zonas de tracción (armaduras pasivas), el material resultante, llamado hormigón armado, está en condiciones de resistir los distintos esfuerzos que se presentan en las construcciones.

Las armaduras que se disponen en el hormigón armado pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- **Las armaduras principales:** Tienen por objeto, bien absorber los esfuerzos de tracción originados en los elementos sometidos a flexión o bien reforzar las zonas comprimidas del hormigón.

- **Las armaduras transversales:** Se disponen para absorber las tracciones originadas por los esfuerzos cortantes, así como para asegurar la conveniente ligadura entre las armaduras principales, de forma que se impida la formación de fisuras localizadas.

Uno de los principales obstáculos de la utilización del hormigón armado como material estructural lo encontramos en construcciones de grandes luces y cargas, ya que económicamente no sería viable su aplicación debido a la gran cantidad de armaduras necesarias. Pero debido a la aparición del **hormigón pretensado** se ha eliminado muchos de estos obstáculos ya que la función básica de pretensar el acero es reducir las fuerzas longitudinales en ciertos puntos de la estructura, aumentando así su resistencia.

El pretensado se lleva a cabo tensando acero de alta resistencia para inducir fuerzas de compresión al hormigón.

El proceso de pretensado consiste en someter las barras de acero a un esfuerzo de tensión, sin superar su límite elástico, mientras el hormigón se endurece. Una vez endurecido el hormigón, se retira el esfuerzo en la barra de acero tendiéndose éstas a contraerse por el efecto de la elasticidad. Esta contracción produce el esfuerzo de compresión al hormigón.

2.2. PROPIEDADES DEL HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Entre las propiedades más importantes del hormigón armado/pretensado en la construcción podemos destacar las siguientes:

- **Resistencia estructural:** El hormigón posee una elevada resistencia a compresión alcanzando valores comprendidos entre los 60 y 100 N/mm². El acero embebido en el mismo, tanto en piezas armadas como pretensadas, proporciona al conjunto una adecuada resistencia de los esfuerzos de tracción, dando lugar a elementos capaces de alcanzar grandes luces y soportar grandes cargas.

Por otro lado, las estructuras de hormigón armado y/o pretensado presentan una ventaja adicional frente a otras realizadas con otros materiales como el acero: su excelente capacidad de resistir sobrecargas adicionales, por su elevada relación peso propio/sobrecarga, lo que proporciona un elevado nivel de seguridad a la estructura. Esto puede evitar que se produzcan tragedias humanas y materiales como las que a veces se producen por acciones imprevistas, como por ejemplo sobrecargas de nieve.

- **Resistencia al fuego:** Las estructuras realizadas mediante hormigón armado/pretensado presentan una excepcional resistencia a la acción del fuego, sin necesidad de ningún tipo de protección adicional. Además, esta resistencia puede ser más fácilmente adaptada a las exigencias establecidas por ordenanzas municipales y resto de normativa vigente, modificando las dimensiones y recubrimientos mínimos de los elementos estructurales.

Al ser el hormigón un material incombustible presenta la ventaja adicional de no arder y no contribuir a la producción de humos y gases letales, así como de construir una barrera de contención para el fuego, minimizando el daño y aumentando la efectividad de los sistemas de extinción.

- **Aislamiento térmico y acústico:** Al ser ambos función de espesores y masas, los paneles de hormigón, tanto en forjados como en paramentos verticales, presentan coeficientes satisfactorios fácilmente incrementables hasta cualquier cota incorporando otros materiales aislantes (polietileno expandido, arcillas expandidas, áridos ligeros, etc.).

- **Versatilidad de formas y acabados:** La calidad moldeable de este material permite formas curvas, angulosas, lisas, con relieves de cualquier forma y tamaño, con posibilidades potenciales hasta el infinito al combinarse con distintos tipos de acabado superficial.

- **Durabilidad:** En este aspecto, el hormigón proporciona una adecuada protección a las armaduras y elementos metálicos en él embebidos gracias a su elevada basicidad y a la utilización de cementos adecuados a cada tipo de ambiente agresivo.

2.3. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS CON HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

El sector de la construcción con hormigón ha atravesado diversas etapas de evolución que se fueron presentando con el objeto de mejorar en materia de funcionalidad, seguridad, estética y economía. Siendo esta última la razón principal, ya que a medida que fue pasando el tiempo, se requirió de menores tiempos de construcción, mayores facilidades de montaje, mejores materiales a precios razonables y menores costos de mano de obra.

De esta forma podemos clasificar los sistemas de construcción con hormigón en dos grandes grupos:

- **In-situ:** En este sistema, tal y como nos indica su nombre, los elementos estructurales se realizan en la misma obra, no siendo necesaria la utilización de costosos transportes para desplazar el producto. El control de Calidad de las piezas también se hará en obra, dependiendo éste de la habilidad de los operarios y de la calidad del material utilizado.

- **Prefabricado:** Se conoce como prefabricado a cualquier producto manufacturado, fabricado previamente, que se transporta a la obra preparado para ser colocado. La aplicación de estas técnicas de producción fijan un alto rendimiento, con elevados niveles de control y calidad, que conducen, no sólo a mejores acabados, sino también a mejores precios por las economías de escala y el empleo de medios y técnicas de producción especializados.

Cada uno de los sistemas descritos anteriormente nos ofrece una serie de ventajas e inconvenientes, por lo que destacamos a continuación todos los factores que nos pueden influir para la elección del sistema de construcción:

Ventajas de la prefabricación vs in-situ:

- Mayor rapidez de ejecución, reduciendo el plazo de la construcción hasta una tercera e incluso una cuarta parte al llegar las piezas a obra ya terminadas y preparadas para entrar en carga tan pronto como queden colocadas en su emplazamiento.

- Posibilidad de solape entre las etapas de la construcción

- Permite separar más las juntas entre piezas, pues cuando las piezas llegan a obra ya han sufrido una parte importante de su retracción total.

- Mayor exactitud, ya que el dimensionado es más preciso. Menor necesidad de mano de obra y de personal especializado

- Mejor control económico, pues no existe desperdicio de material al alcanzarse altos grados de industrialización.

- Mejora de la calidad, así como de su control, debido principalmente a que los elementos se realizan en fábrica, donde ya se realizan las pruebas pertinentes.

Inconvenientes de la prefabricación vs in-situ:

- Cierta rigidez de proyecto, que exige la coordinación entre los proyectistas y los especialistas en la prefabricación. No permite improvisaciones o futuras correcciones en obra.
- Requiere normalización, produciéndose un incremento de precio entre el producto especial respecto al de dimensiones normalizadas.
- Necesidad de transporte y montaje con elementos que pueden resultar caros: camiones de gran tonelaje, grúas de gran potencia...
- Las uniones y las juntas entre los elementos deben cuidarse especialmente.
- Tolerancias más rigurosas que las habituales, ya que las piezas se fabrican a medida.

3. ACERO ESTRUCTURAL

3.1. INTRODUCCIÓN

El hierro es un compuesto ferroso con menos del 0.03% de carbono que se caracteriza por ser el metal más abundante en la tierra después del aluminio. Su baja resistencia mecánica y la gran tendencia a la corrosión lo convierte en un elemento que, por sí solo, no tiene demasiadas aplicaciones industriales, por lo que es necesario su combinación con otros elementos, formando aleaciones para mejorar dichas características.

El hierro y sus aleaciones fue el primer metal que se usó industrialmente en la práctica para las estructuras sustentantes. Su llegada al campo estructural es bastante reciente.

El acero es una aleación hierro-carbono con una proporción de carbono comprendida entre el 0.1% y el 1.76%. Además contiene otros elementos químicos en distintas proporciones, ya sean metaloides (elementos no metálicos) como el silicio o metálicos como el níquel. Hay que tener en cuenta que los elementos metálicos del acero son los que les dan sus grandes propiedades y se añaden voluntariamente en su proceso de obtención para mejorar las propiedades.

Para la obtención del acero primeramente se tiene que introducir en un alto horno el mineral de hierro (formado por óxidos de Fe y ganga) obteniéndose, debido a la combustión de un elemento con suficiente poder calorífico, el hierro colado o arrabio.

El hierro colado tiene una proporción de carbono del 4% aproximadamente lo que lo convierte en un material duro pero muy frágil, siendo necesaria la descarburación (quema del carbono sobrante) del material para poder mejorar su ductilidad. Este proceso se realiza normalmente en convertidores u hornos eléctricos.

En los convertidores no hay combustión ni calentamiento externo, por lo que se tiene que introducir el hierro colado en estado líquido para poder quemar el carbono sobrante. Uno de los convertidores más utilizados es el de oxígeno, el cual consiste en inyectar oxígeno puro a presión encima del líquido, produciendo calor al reaccionar con el carbono y provocando la descarburación del material (ver figura 1.24)

En los hornos eléctricos se introduce normalmente el hierro colado en fase líquida para ahorrar energía. Éste utiliza la propiedad conductora del material para aplicarle descargas eléctricas mediante unos electrodos, aumentando así la temperatura y provocando la quema del carbono sobrante.

Mediante los anteriores procesos se consigue el acero en bruto con un % de carbono en torno al 2%, el cual se vierte en lingoteras para su enfriamiento obteniendo un material semielaborado para su posterior transformación en producto acabado. Hay que destacar que para dicha transformación es necesario calentar el material semielaborado de nuevo, por lo que para evitar este proceso muchas veces se utiliza una instalación especial llamada colada continua, en la cual el acero viene directamente del convertidor o del horno sin necesidad de enfriarlo.

Existen cuatro procesos de transformación del acero en producto acabado: moldeado, forjado, trefilado y laminado; cada uno de los cuales ofrece un acero determinado.

El acero más empleado en la construcción es el laminado, el proceso del cual consiste en transformar el acero en bruto a alta temperatura en elementos con formas usadas en la construcción como perfiles y chapas. Para su realización se utilizan máquinas herramienta de alta potencia, llamadas laminadoras, formadas esencialmente por cilindros paralelos. Este proceso mejora sensiblemente las cualidades del acero alargando los cristales en la dirección de la laminación y eliminando imperfecciones. El acero resultante es bastante homogéneo y sus cualidades de resistencia a compresión, tracción y cizalladura son muy altas, con buenas cualidades de elasticidad y dilatación. Sin embargo tiene unas propiedades mecánicas inferiores en la dirección transversal a la laminación

3.2. PROPIEDADES DEL ACERO ESTRUCTURAL

Entre las propiedades más importantes del acero estructural podemos destacar las siguientes:

- **Resistencia estructural:** El acero estructural es un material que posee alta resistencia a compresión como a tracción, por lo que no necesita de otro tipo de material para trabajar correctamente. Además de la alta resistencia mecánica tiene un reducido peso propio, por lo que las secciones resistentes necesarias son reducidas.

Por otra parte, debido a su gran ligereza, un gran número de accidentes se han producido por inestabilidad local sin haberse agotado la capacidad resistente, lo que obliga a realizar un arriostramiento preciso de los distintos elementos estructurales. Además debido a su excesiva flexibilidad, el diseño de las estructuras metálicas suele estar muy limitado por las deformaciones, así como por las tensiones admisibles, lo que provoca una resistencia desaprovechada al limitar las deformaciones máximas para evitar vibraciones.

- **Durabilidad:** Debido a su vulnerabilidad a la corrosión por lo general va acompañado de un recubrimiento de un material anticorrosivo como el zinc, mediante un proceso de galvanizado, la pintura o una mezcla de ellos.

Por otro lado, las estructuras de acero presentan una ventaja adicional frente a otras realizadas con otros materiales como el hormigón: la posibilidad de reciclaje una vez termine su ciclo de vida útil. El acero de las demoliciones se vende como chatarra, luego se funde en las siderurgias y con una adición de algunos componentes se consigue de nuevo acero estructural

- **Resistencia al fuego:** El acero es un material sensible al fuego ya que las características mecánicas de éste disminuyen rápidamente con la temperatura, por lo que las estructuras metálicas deben protegerse del fuego.

- **Versatilidad de formas y acabados:** El acero es un material que debido a sus procesos de obtención presenta ciertas dificultades a la adaptación de formas variadas, ya que la normalización de los perfiles y chapas en el proceso de fabricación complica mucho poder realizar nuevas formas.

- **Aislamiento térmico y acústico:** Debido a las propiedades propias de los metales, el acero presenta una resistencia térmica y acústica limitada, por lo que es necesario utilizar otros materiales aislantes como el polietileno expandido.

Además de las propiedades anteriormente descritas hemos de destacar una serie de factores económicos y constructivos del acero estructural:

- Facilidad de montaje y transporte debido a su ligereza.
- Rapidez en la ejecución de la obra, ya que la mayoría de las piezas se fabrican en taller, uniéndose en obra de forma sencilla mediante tornillos o soldaduras.
- La fabricación en talleres permite un control adecuado, debido a que en ellas se realizan las pruebas pertinentes.
- La estructura metálica requiere cimentaciones de menor proporción, lo que genera una disminución en los costos en excavaciones.
- Necesita mantenimiento y supervisión periódica, debido a que es altamente corrosivo.
- Existe un costo adicional asociado con la necesidad de mano de obra especializada, es decir, debe ser personal formado técnicamente.
- Se puede utilizar en construcciones que requieren grandes luces, hasta 100m según el sistema de construcción utilizado.

3.3. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS CON ACERO ESTRUCTURAL

Las construcciones realizadas mediante acero estructural son todas prefabricadas, es decir, las distintas piezas que conforman la estructura del edificio se realizan en fábrica y se transportan en forma de perfiles y chapas al lugar de trabajo. Sin embargo podemos clasificar los sistemas de construcción según los requisitos de la nave a realizar.

Hay que tener en cuenta que muchas de las empresas dedicadas a la realización de estructuras metálicas disponen de diversos sistemas según las necesidades constructivas, pero nos centraremos en la construcción en forma porticada. Este sistema estructural satisface la actual demanda de estructuras “sencillas” y de bajo coste. Entre sus características más representativas podemos destacar:

- Se utilizan pórticos en lugar de pilares estructurales independientes. Da una respuesta eficaz a las grandes luces, hasta 80m, y/o grandes alturas, hasta 30m sin plantas intermedias
- Los apoyos articulados materializados en los pórticos reducen el coste de la cimentación, al evitarse la transmisión de momentos flectores a las zapatas estructurales.
- La agilidad y rapidez del montaje queda garantizada por el ensamblaje del 98% de las uniones mediante tornillos calibrados y de alta resistencia, lo que evita casi por completo la utilización de la soldadura.
- Se puede prever lucernarios en la cubierta intercalándolos entre las chapas de cubierta, aunque la iluminación natural será muy inferior al del sistema anterior (ver figura 1.27).

4. ELECCIÓN MATERIAL MEDIANTE MÉTODO VALOR MEDIO PONDERADO

Teniendo presente las propiedades de los materiales estructurales y sus sistemas constructivos descritos, procedemos a definir a continuación el que se adapta mejor a nuestras necesidades mediante la técnica del valor medio ponderado.

Para utilizar este método es necesario:

- Definir los factores a tener en cuenta: Éstos vendrán determinados según las características propias de los dos materiales estructurales descritos y de las ventajas e inconvenientes de sus sistemas constructivos.
- Hay que tener en cuenta que en el factor “coste” englobamos todo lo referente al coste económico de la obra y no solo al precio propio del material, por lo que consideramos necesario realizar también para este factor el método del valor medio ponderado y así definirlo correctamente.
- Establecer una escala de medida: Utilizaremos valores entre 1-10. Evaluar cada uno de los factores por cada sistema constructivo
- Asignar un cada uno de los factores un peso relativo teniendo en cuenta nuestras necesidades estructurales.
- Como ya hemos mencionado primero definiremos el factor “coste” de cada uno de los sistemas estructurales estudiados mediante la técnica del valor medio ponderado. Hay que tener en cuenta que en la tabla 1.6 una mayor puntuación en los factores indica un coste más reducido y viceversa.

Factores	Peso Relativo (%)	Coste		
		Hormigón armado/pretensado		Acero estructural
		<i>In-Situ</i>	<i>Prefabricado</i>	
Material	20	9	6	8
Transporte/Montaje	15	9	6	8
Mantenimiento	10	8	9	7
Mano obra	15	7	9	7
Cimentaciones	10	7	7	9
Reutilización material (ampliación)	20	4	9	7
Rapidez Ejecución	10	6	9	9
TOTAL		7.1	7.75	7.75

Una vez obtenido el valor del factor “coste” de cada una de las alternativas procedemos a realizar la misma técnica para la elección del sistema constructivo. Una mayor puntuación indica una mejor respuesta al factor y viceversa:

Factores	Peso Relativo (%)	Sistemas		
		Hormigón armado/pretensado		Acero estructural
		<i>In-Situ</i>	<i>Prefabricado</i>	
Resistencia Estructural	10	6	8	9
Seguridad Estructural	20	6	9	7
Durabilidad	10	8	9	7
Resistencia Fuego	10	8	9	6
Versatilidad acabados	5	9	6	7
Aislamiento	10	7	8	6
Rapidez Ejecución	5	6	9	9
Calidad/control	10	6	9	9
Flexibilidad proyecto	5	9	6	8
Coste	15	7.1	7.75	7.75
TOTAL		6.96	8.31	7.46

Observando los anteriores resultados concluimos en definir que la nave industrial a realizar se hará mediante **hormigón armado y pretensado prefabricado**, ya que es el sistema que más se adapta a nuestras necesidades al obtener un valor de 8.31 en la técnica del valor medio ponderado.

Entre las distintas empresas dedicadas a realizar estructuras prefabricadas mediante hormigón armado y pretensado utilizaremos los datos ofrecidos por la empresa Prefabricados Planas S.A.

ANEXO 4 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DIMENSIONAMIENTO DE LA CUBIERTA	3
3. DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO	6
4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILARES	9
5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN	18

1. INTRODUCCIÓN

Para la estructura de la nave se ha seleccionado prefabricados de hormigón de la empresa PLANAS S.A., contando con los catálogos ofrecidos por la casa, para la elección mediante cálculos de los elementos más apropiados para la edificación de la nave.

PLANAS S.A. tiene la Certificación de empresa UNE-EN-ISO 9.001:2000 de diseño, producción y montaje de elementos prefabricados con la empresa AENOR, y los Certificados de Mercado CE para los Elementos Estructurales Lineales y Placas Alveolares, como así mismo para Bloques, Bordillos y Tubos.

2. DIMENSIONAMIENTO DE LA CUBIERTA

Se utilizara como apoyo total de la cubierta una serie de jácenas para cada pórtico y entre los pórticos se realizará la colocación de correas.

Acciones sobre la cubierta:

Al realizar el cálculo de las acciones expuestas en la cubierta de la nave, tendremos en cuenta la Tabla de Coeficientes parciales de seguridad para las acciones del apartado 4.2.3 de la Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

En este proyecto las acciones sísmicas para el cálculo estructural no son consideradas, ya que la zona geográfica donde se encuentra ubicada la nave industrial, el grado sísmico es inapreciable. Por otro lado, las acciones térmicas tampoco se tienen en cuenta, ya que en la estructura no se encuentra puntos en los elementos donde la deformación térmica pueda crear tensiones adicionales

Coeficientes de ponderación:

Los coeficientes de ponderación en el caso más desfavorable, según el CTE, son los expresados en la tabla 1, expuesta a continuación.

- Peso Propio	1,35
- Nieve	1,5
- Viento	1,5

- **Tabla 1.** Coeficientes de ponderación.

- *Peso propio panel cerramiento de la cubierta y fijación: 0,12 kN/m²*

- *Peso propio correa y fijación TB68P: 2,97 kN/m*

- *Peso propio viga armada T-75: 4,71 kN/m*

- *Sobrecarga de Nieve: 0,4 kN/m²*. Nos interesará la sobrecarga unitaria en la dirección de la pendiente, y por el metro lineal de correa. $0,4 \text{ kN/m}^2 \times \cos 1,146^\circ = 0,39 \text{ kN/m}^2$

- *Sobrecarga debido al viento:* No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que en catálogo de PLANAS S.A. ya viene dimensionado para estas acciones.

Dimensionamiento de Correas

$$Q_{\text{Total}} = 0,12 \text{ kN/m}^2 \times 6\text{m} \times 1,35 + 0,39 \text{ kN/m}^2 \times 6\text{m} \times 1,5 = 4,48 \text{ kN/m}$$

Se deberá tener en cuenta para las correas como vigas apoyadas sobre dos extremos. Cada pórtico estará separado del siguiente a 10 m.

$$M_{\text{max}} = 1/8 \times Q_{\text{Total}} \times L^2 = 56 \text{ kNm}$$

Debido a que el valor de Mmax es de 56 kNm se escoge la correa de tipos T con modelo TB68P según la tabla 2, ya que el Momento Último de ésta correa es de 62,44 kNm, y la longitud máxima de correa de este modelo según el fabricante es superior a la longitud que se necesita en la nave para la unión entre pórticos.

Dimensionamiento de Jácena

$$Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 4 + 4,71 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}^*] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m} \times 1,5 = 23,3 \text{ kN/m}$$

* Sobrecarga de falso techo estará formado por placas de 6 mm espesor, y supondrá $0,18 \text{ kN/m}$ de sobrecarga, según la *tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura*

Se deberá tener en cuenta que para la jácena funciona como viga apoyada sobre dos extremos, la distancia entre pilares comprenderá una luz de 10 metros.

$$M_{\text{max}} = 1/8 \times Q_{\text{Total}} \times L^2 = 370,73 \text{ kNm}$$

Debido a que el valor de M_{max} es de 370,73 kNm se escoge la viga armada tipos T-75, ya que el Momento Último de es de 488 kNm obtenido según la tabla 3.

Deberíamos dimensionar las jácenas de cubierta del pórtico de fachada, pero debido a que la jácena de cubierta interior es la menor del catálogo, asignamos el mismo tipo para la jácena de fachada.

coberta
 Bigues T
PLANAS

Característiques

TIPUS		TB37P	TB40P	TB43P	TB47P	TB50P	TB53P
PES PROPI	kN/m	1,67	1,90	2,12	2,00	2,22	2,45
MOMENT FLECTOR ÚLTIM POSITIU*	mKn	15,80	25,46	26,82	10,41	33,94	47,81

TIPUS		TB65P	TB68P
PES PROPI	kN/m	2,75	2,97
MOMENT FLECTOR ÚLTIM POSITIU*	mKn	24,35	62,44

* càrregues addicionals al pes propi.

- **Tabla 2.** Correas de cubierta.

Bigues armades tipus T-65 i T-75

Característiques geomètriques

TIPUS		T-65	T-75
A	cm	50	60
B	cm	55	75

Característiques

TIPUS		T-65	T-75
PES PROPI	kN/m	4,17	4,71
MOMENT FLECTOR ÚLTIM POSITIU	mKn	178	488

- **Tabla 3.** Vigas armadas de cubierta.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FORJADO

Acciones sobre el forjado:

- *Peso propio placa alveolar A-3005: 5,60 kN/m²*
- *Peso propio jácena LR-30-60-P: 8,78 kN/m / TR-40-70-P: 11,30 kN/m*
- *Sobrecarga de Según el CTE, en el apartado de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación:*

- *Sobrecarga de uso (1): Según la Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso, del Apartado 3.1 Valores de la Sobrecarga, para zonas administrativas, tipo B, la carga uniforme Q es de 2 kN/m². ha esto habrá que sumarle la sobrecarga de uso de vestuarios que es de 0,175 kN/m². El total es de 2,175 kN/m².*
- *Sobrecarga de tabiquería (2): Los tabiques divisorios de las salas de administración estarán formados por ladrillo hueco de 45 mm, con guarnecido de yeso. En la tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques, la suma de cargas entre ladrillo hueco (0,6 kN/m²), y el guarnecido de yeso (0,15 kN/m²), forma una carga total de tabaquería de 0,75 kN/m².*
- *Sobrecarga de pavimento (3): El pavimento estará formado por parquet de 15 mm de espesor, que en la tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación, tiene una carga de 0,4 kN/m².*
- *Sobrecarga de falso techo (4): Estará formado por placas de 6 mm espesor, y supondrá 0,18 kN/m² de sobrecarga, según la tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura.*

$$Q_{\text{sobrecarga forjado}} = \text{sobrecarga (1)} + \text{sobrecarga (2)} + \text{sobrecarga (3)} + \text{sobrecarga (4)} = 2,175 \text{ kN/m}^2 + 0,75 \text{ kN/m}^2 + 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,18 \text{ kN/m}^2 = 3,505 \text{ kN/m}^2$$

- *Sobrecarga debido al viento: Al estar situado en el interior de la nave no hay acciones de viento*

Dimensionamiento de Placa Alveolar:

Teniendo en cuenta que la carga útil que soporta la placa alveolar es de 5,25 kN/m² ($Q_{\text{sobrecarga forjado}} = 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 5,25 \text{ kN/m}^2$) y la longitud de 10 metros escogemos en la tabla 4 una placa alveolar de 30 cm modelo A-3005.

Dimensionamiento de Jácena:

➤ *Jácena de fachada*

$$Q_{\text{Total}} = 5,60 \text{ kN/m}^2 \times 5 \text{ m} \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 5 \text{ m} \times 1,5 = 64,09 \text{ kN/m}$$

Se deberá tener en cuenta que para la jácena funciona como viga apoyada sobre dos extremos, la distancia entre pilares comprenderá una luz de 10 metros.

$$M_{max} = 1/8 \times Q_{Total} \times L^2 = 801,09 \text{ kNm}$$

Debido a que el valor de M_{max} es de 801,09 kNm se escoge la jácena LR-30-60-P, ya que el Momento Último de es de 1147 kNm.

➤ *Jácena interior*

$$Q_{Total} = 5,60 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m} \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m} \times 1,5 = 128,75 \text{ kN/m}$$

Se deberá tener en cuenta que para la jácena funciona como viga apoyada sobre dos extremos, la distancia entre pilares comprenderá una luz de 10 metros.

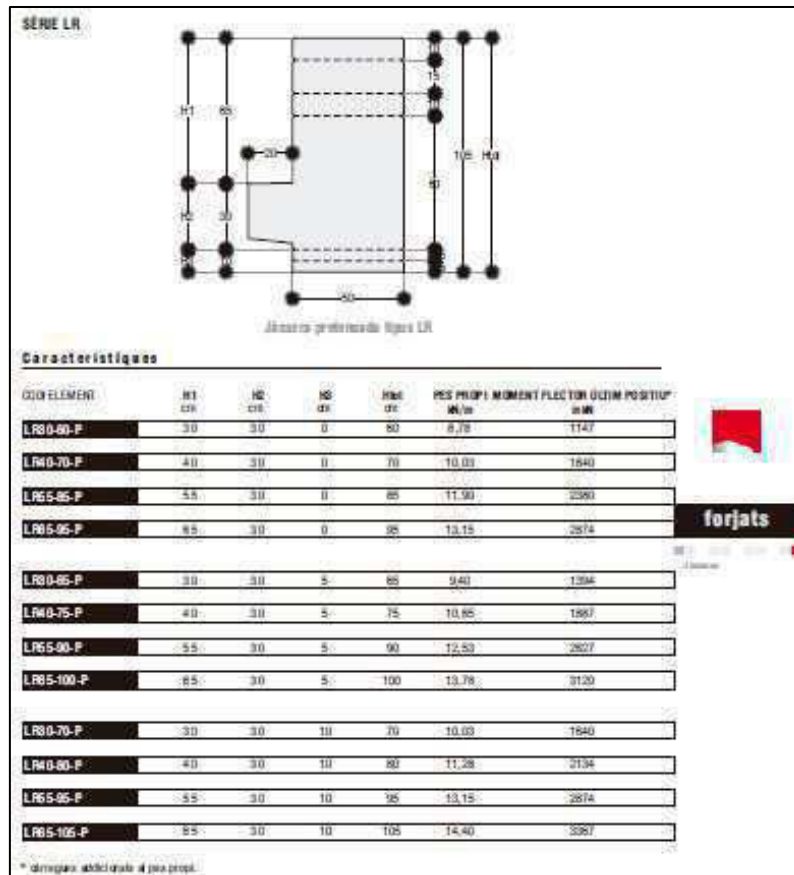
$$M_{max} = 1/8 \times Q_{Total} \times L^2 = 1602,18 \text{ kNm}$$

Debido a que el valor de M_{max} es de 1602,18 kNm se escoge la jácena TR-40-70-P, ya que el Momento Último de es de 1640 kNm.

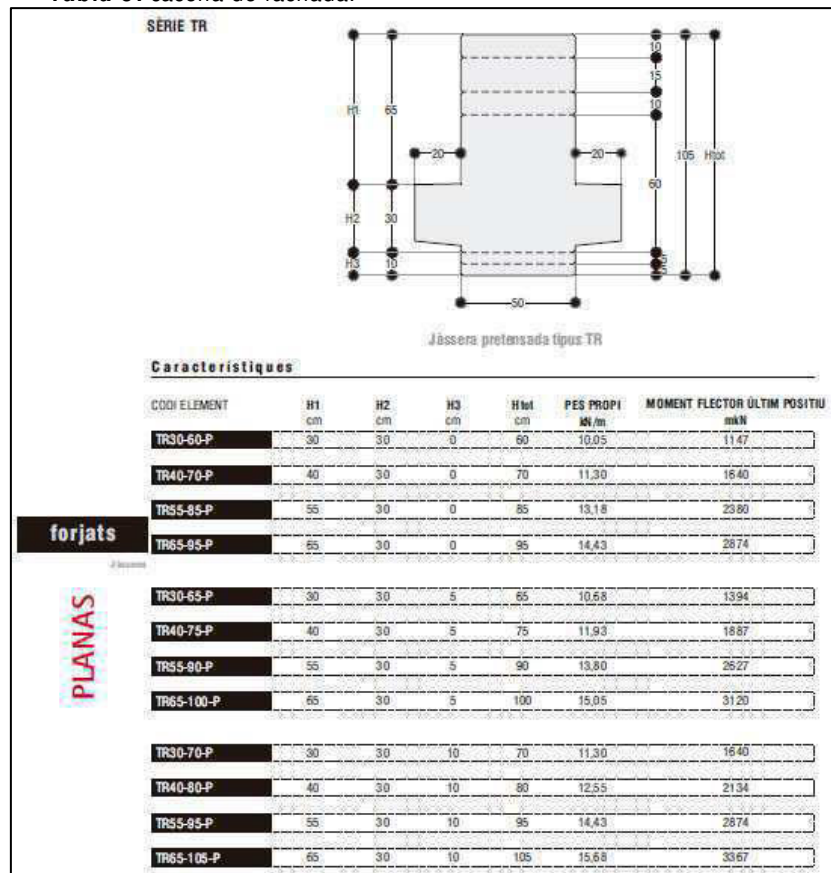
El dimensionado de las jácenas se basa en la tabla 4 para jácenas de fachadas y la tabla 5 para la interior.

		Taula d'utilització de placa alveolar per a forjat 30+5 cm: Longitud màxima en funció de la sobrecàrrega									
		SOBRECÀRREGA	kp/m ²	400	500	750	1000	1500	2000	2500	3000
		SOBRECÀRREGA	kN/m ²	4	5	7,5	10	15	20	25	30
		CAPA DE COMPRESSIÓ	cm	5	5	5	5	5	5	5	5
PLANAS	A-3001	m	8,50	8,20	7,50	7,00	6,20	5,60	5,10	4,80	
	A-3002	m	9,40	9,00	8,20	7,70	6,80	6,10	5,70	5,30	
	A-3003	m	10,10	9,70	8,90	8,30	7,30	6,70	6,10	5,70	
	A-3004	m	10,90	10,50	9,60	8,90	7,90	7,20	6,60	6,20	
	A-3005	m	11,70	11,30	10,30	9,60	8,50	7,70	7,10	6,60	
	A-3006	m	12,20	11,80	10,90	10,10	9,00	8,10	7,40	6,90	
	A-3007	m	12,30	11,90	11,10	10,50	9,40	8,40	7,70	7,20	
	A-3008	m	12,50	12,10	11,20	10,60	9,70	8,80	8,00	7,50	
	A-3009	m	12,60	12,20	11,40	10,70	9,80	9,10	8,30	7,70	

- **Tabla 4.** Placa alveolar para forjado 30+5cm.



- **Tabla 5.** Jácena de fachada.



- **Tabla 6.** Jácena interior.

4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILARES

➤ Pilares de Pórtico Nº 1

Los pilares del Pórtico Nº1 al resistir las cargas de la cubierta y del forjado tienen una longitud de pandeo $l_0=0,7h$, y como su longitud máxima es de 8 metros podemos utilizar pilares de 40 centímetros de ancho.

Pilares exteriores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 4 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 23,64 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 118,19 \text{ kN}$
- Carga debido la forjado: $Q_{\text{Total}} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 8,78 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 75,95 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Fortjado}} = 379,75 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 497,94 \text{ kN}$$

$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 7 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Pilares interiores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 4 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 23,64 \text{ kN/m}$

$$Q_{\text{Cubierta}} = 118,19 \text{ kN} \times 2 = 236,38 \text{ kN}$$

- Carga debido la forjado: $Q_{\text{Total}} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 11,30 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 143,43 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Fortjado}} = 717,15 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 953,53 \text{ kN}$$

$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 7 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Sección formigó		bo=40	ho=40 cm	armadures per nivell		$\Sigma \theta 1^*$	$\Sigma \theta 2^{**}$	armadures totals	estreps	referència
esquema		$\theta 1^*$	$\theta 2^{**}$							
n1		0	4 Ø16	0	8 Ø16	8 Ø16		e Ø 6 c/20	p4040_10	
n2		0	0							
n3		0	4 Ø16							

- Tabla 7. Pilares

- Pilares de Pórtico Nº 2

Los pilares del Pórtico Nº1 al resistir las cargas de la cubierta y del forjado tienen una longitud de pandeo $l_0=0,7h$, y como su longitud máxima es de 8 metros podemos utilizar pilares de 40 centímetros de ancho.

Pilares exteriores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m} \times 1,5 = 43,18 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 215,93 \text{ kN}$
- Carga debido la forjado: $Q_{\text{Total}} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 8,78 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 75,95 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Fortjado}} = 379,75 \text{ kN} \times 2 = 759,50 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 975,43 \text{ kN}$$

$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 8 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Pilares interiores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10\text{m} \times 1,5 = 43,18 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 215,93 \text{ kN}$
- Carga debido la forjado: $Q_{\text{Total}} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 11,30 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 143,43 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Fortjado}} = 717,15 \text{ kN} \times 2 = 1434,30 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Al estar en el interior de la nave industrial no recibe la acción del viento.

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$N_d = 1650,23 \text{ kN}$
 $M_d = 0 \text{ kNm}$

Con estos dos valores observamos la tabla 8 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Sección formigo		bo=40	he=40 cm						
esquema	armaduras por nivel		$\Sigma \theta 1^*$	$\Sigma \theta 2^{**}$	armaduras totales	estresps	referencia		
	$\theta 1^*$	$\theta 2^{**}$							
n1	0	4 Ø16	0	8 Ø16	8 Ø16	e Ø 6 c/20	p4040_10		
n2	0	0							
n3	0	4 Ø16							

- **Tabla 8.** Pilares

➤ Pilares de Pórtico Nº 3

Los pilares del Pórtico Nº1 al resistir las cargas de la cubierta y del forjado tienen una longitud de pandeo $l_0=0,7h$, y como su longitud máxima es de 8 metros podemos utilizar pilares de 40 centímetros de ancho.

Pilares exteriores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{Total} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 43,19 \text{ kN/m}$
 $Q_{Cubierta} = 215,93 \text{ kN}$
- Carga debido la forjado: $Q_{Total} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 5 \text{ m}) + 8,78 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 5 \text{ m} \times 1,5 = 75,95 \text{ kN/m}$
 $Q_{Fortjado} = 379,75 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 595,64 \text{ kN}$$

$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 9 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Pilares interiores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 43,19 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 215,93 \text{ kN} \times 2 = 431,86 \text{ kN}$
- Carga debido la forjado: $Q_{\text{Total}} = [(5,60 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 11,30 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 3,505 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 143,43 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Fortjado}} = 717,15 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Al estar en el interior de la nave industrial no recibe la acción del viento.

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 1149,01 \text{ kN}$$

$$Md = 0 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 9 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Sección formigà		ba=40	hb=40 cm	armadures per nivell		ΣB1*	ΣB2**	armadures totals	estrep:	referència
esquema		B1*	B2**							
n1		0	4 Ø16	0	8 Ø16	8 Ø16		e Ø 6 c/20	p4040_10	
n2		0	0							
n3		0	4 Ø16							

- **Tabla 9.** Pilares

- Pilares de Pórtico Nº 4 – 5 – 6

Los pilares del Pórtico Nº1 al resistir las cargas de la cubierta tienen una longitud de pandeo $l_0=1,35h$, y como su longitud máxima es de 8 metros podemos utilizar pilares de 40 centímetros de ancho.

Pilares exteriores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 43,19 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 215,93 \text{ kN}$

- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 215,93 \text{ kN}$$

$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 10 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Pilares interiores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 8 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 43,19 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 215,93 \text{ kN} \times 2 = 431,86 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Al estar en el interior de la nave industrial no recibe la acción del viento.

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 413,86 \text{ kN}$$

$$Md = 0 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 10 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

- Pilares de Pórtico N° 7

Los pilares del Pórtico N°1 al resistir las cargas de la cubierta tienen una longitud de pandeo $l_0 = 1,35h$, y como su longitud máxima es de 8 metros podemos utilizar pilares de 40 centímetros de ancho.

Pilares exteriores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 4 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 23,64 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 118,19 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 118,19 \text{ kN}$$

$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 10 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Pilares interiores

- Carga debido a la cubierta: $Q_{\text{Total}} = [(0,12 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m}) + 2,97 \text{ kN/m} \times 4 + 2,85 \text{ kN/m} + 0,18 \text{ kN/m}] \times 1,35 + 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 5\text{m} \times 1,5 = 23,64 \text{ kN/m}$
 $Q_{\text{Cubierta}} = 118,19 \text{ kN} \times 2 = 236,38 \text{ kN}$
- Carga debido al viento: Según el anexo D del Código Técnico de la Edificación, la zona donde se encuentra es la zona C, con una carga $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Por tanto, según el CTE, para calcular la carga de viento que se utilizará la ecuación siguiente:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general,

Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el C_e es de 1,7.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos, del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0,8.

$$q_e = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$




$$q_e^* = q_e \times d \text{ (distancia entre pórticos)} \times 1,5 = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 10 \text{ m} \times 1,5 = 10,5 \text{ kN/m}$$

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 236,38 \text{ kN}$$

$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

Con estos dos valores observamos la tabla 10 de flexocompresión recta y escogemos el pilar P4040_10.

Sección formiga		bo=40	ho=40 cm	armaduras por niveles		$\Sigma \beta 1^*$	$\Sigma \beta 2^{**}$	armaduras totales	estreps	referència
esquema		$\beta 1^*$	$\beta 2^{**}$							
n1		0	4 Ø16	0	8 Ø16			8 Ø16	e Ø 5 c/20	p4040_10
n2		0	0							
n3		0	4 Ø16							

- Tabla 10. Pilares

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

El estudio geotécnico realizado sobre el terreno de la parcela total muestra una resistencia del 125 kN / m².

A partir del estudio geotécnico y las cargas obtenidas del cálculo estructural, podemos realizar el dimensionamiento de las diferentes zapatas. El dimensionamiento se ha realizado mediante el programa de cálculo estructural CYPECAD, obteniendo las dimensiones y armadura de los diferentes encepados del pilotaje. Los encepados los podríamos agrupar en 10 tipos diferentes, expuestos a continuación con sus respectivas cargas.

- Pilares de Pórtico N^o 1

Pilares exteriores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 497,94 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 529,94 \text{ kN}$$

$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

Pilares interiores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 953,53 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 985,53 \text{ kN}$$
$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

- Pilares de Pórtico N° 2

Pilares exteriores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 975,43 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 1007,43 \text{ kN}$$
$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Pilares interiores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 1650,23 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 1682,23 \text{ kN}$$
$$Md = 0 \text{ kNm}$$

- Pilares de Pórtico N° 3

Pilares exterior

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 595,64 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 627,64 \text{ kN}$$
$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Pilares interiores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 1149,01 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 1181,01 \text{ kN}$$
$$Md = 0 \text{ kNm}$$

- Pilares de Pórtico N° 4 – 5 - 6

Pilares exterior

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 215,93 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 247,93 \text{ kN}$$
$$Md = 83,65 \text{ kNm}$$

Pilares interiores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$Nd = 413,863 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 445,86 \text{ kN}$$
$$Md = 0 \text{ kNm}$$

- Pilares de Pórtico Nº 7

Pilares exterior

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 118,19 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 150,19 \text{ kN}$$
$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

Pilares interiores

Solicitaciones resultantes del cálculo:

$$N_d = 236,383 \text{ kN} + 32 \text{ kN (Pp pilar)} = 268,38 \text{ kN}$$
$$M_d = 83,65 \text{ kNm}$$

A continuación se expondrán los cálculos realizados con CYPECAD.

**ANEXO 5 – JUSTIFICACIÓN CÁLCULO DE
MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. TABLA DE RESULTADOS	3
3. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	5

1. OBJETO

En el presente Anexo nº 5 se efectúa el estudio del Movimiento de Tierras de la nave industrial del sector de actividades económicas “El Martinet”, situado en el municipio de Ripollet (Barcelona). Como punto de partida se ha tomado el Estudio Topográfico realizado el año 2012. Con el plano topográfico del estado actual y sabiendo que la cota que se tiene que explanar es la +50 podemos realizar el cálculo de volúmenes de tierras mediante el programa MDT, y concretamente en este caso comparemos perfiles transversales para obtener el total de tierras de desmonte. Dándonos un volumen total de 8855,33m³ de desmonte.

2. TABLA DE RESULTADOS

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
0	0.00	0.00	0.00	0.00
			167.57	0.00
2	167.57	0.00	167.57	0.00
			295.60	0.00
4	128.03	0.00	463.17	0.00
			244.71	0.00
6	116.68	0.00	707.88	0.00
			245.48	0.00
8	128.80	0.00	953.36	0.00
			269.54	0.00
10	140.74	0.00	1222.90	0.00
			293.00	0.00
12	152.27	0.00	1515.90	0.00
			315.65	0.00
14	163.38	0.00	1831.55	0.00
			337.37	0.00
16	173.99	0.00	2168.92	0.00
			356.63	0.00
18	182.64	0.00	2525.55	0.00
			371.82	0.00
20	189.18	0.00	2897.37	0.00
			384.28	0.00
22	195.10	0.00	3281.65	0.00
			396.15	0.00
24	201.04	0.00	3677.79	0.00
			408.04	0.00
26	207.00	0.00	4085.84	0.00
			419.92	0.00
28	212.92	0.00	4505.76	0.00
			428.69	0.00
30	215.77	0.00	4934.45	0.00
			430.62	0.00
32	214.86	0.00	5365.07	0.00
			425.07	0.00

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
34	210.21	0.00	5790.14	0.00
			414.69	0.00
36	204.47	0.00	6204.83	0.00
			402.96	0.00
38	198.48	0.00	6607.78	0.00
			390.77	0.00
40	192.29	0.00	6998.55	0.00
			377.78	0.00
42	185.49	0.00	7376.33	0.00
			363.10	0.00
44	177.61	0.00	7739.44	0.00
			348.27	0.00
46	170.66	0.00	8087.71	0.00
			334.83	0.00
48	164.17	0.00	8422.54	0.00
			321.98	0.00
50	157.81	0.00	8744.52	0.00
			110.80	0.00
Total m³			8855.33	0.00
Total m³ desmonte			8855.33	

**ANEXO 6 – JUSTIFICACIÓN CÁLCULO RED DE
AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES**

ÍNDICE

1. NAVE INDUSTRIAL

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS COMPONENTES

2.1. CARÁCTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL

3. PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

- Desagües y derivaciones
- Bajantes pluviales
- Bajantes fecales
- Colectores
- Arquetas
- Registros

4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- Desagües y derivaciones
- Botes sifónicos o sifones individuales
- Ramales de colectores
- Bajantes
- Colectores horizontales

5. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- Sumideros
- Canalones
- Bajantes

5.1. DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

1. NAVE INDUSTRIAL

El cálculo de la instalación de saneamiento queda definida con la justificación del cumplimiento del CTE, Salubridad, Sección HS 5 y gráficamente en los planos de instalaciones.

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La nave industrial dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

El objeto de este documento es la evacuación de aguas residuales y pluviales, en la cual no existen drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Estas aguas discurrirán según planos de saneamiento, y terminarán en la red de alcantarillado público unitaria. La cota de alcantarillado público se encuentra por debajo de la cota de evacuación.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS COMPONENTES

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DE LA NAVE INDUSTRIAL

Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a cada una de las arquetas situadas en el exterior.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- Desagüe de canalón de cubierta inclinada y cazoletas de cubierta plana.
- Sumideros sifónicos en locales de planta baja
- 1 vestuarios para trabajadores dotados de duchas, lavabos e inodoros
- 2 baños dotados de lavabos, urinarios e inodoros en la zona de oficinas.
- 1 cocina para trabajadores

3. PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

Desagües y derivaciones

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado. Sumidero sifónico: En cubierta y vestuarios, con cierre hidráulico.

Bote sifónico: registrable en vestuarios y baños

Sifón individual: en cada aparato de cocina y lavabos

Bajantes pluviales

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado. Situación: Interior de la edificación. Registrables.

Bajantes fecales

Material: PVC-U para saneamiento enterrado. Situación: Interior bajo solera. No registrables.

Colectores

Material: PVC-U para saneamiento enterrado. Situación: Enterrados bajo solera de hormigón de planta baja. No registrables.

Arquetas

Material: De fábrica de ladrillo macizo tosco. Situación: A pie de bajantes. Registrables y será sifónica.

Registros

En Bajantes: Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta. En cambios de dirección, a pie de bajante.

En colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°.

En colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.

Registro de sifones individuales por la parte inferior. Registro de botes sifónicos por la parte superior.

4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Desagües y derivaciones

DERIVACIONES INDIVIDUALES.

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (Uds.) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	1	32
Ducha	2	40
Inodoros con cisterna	4	100
Urinario suspendido	-	-
Sumidero Sifonico	1	40

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector. En nuestro caso tenemos un diámetro de 63mm.

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

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Por tanto, el diámetro correspondiente a las bajantes de aguas residuales dispuestas según planos correspondientes, se obtiene un diámetro de 63-75 mm. No obstante, se dispondrá de bajantes con un diámetro de 110 mm, por comunicarse con las aguas pluviales.

Colectores horizontales

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de Uds y de la pendiente. Nuestros colectores horizontales tendrán un diámetro de 50mm.

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	180	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

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

5. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

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

Se ha tomado para este proyecto, la colocación de 1 sumidero por cada 150 m². Y como la parcela mide 4183 m² tendremos 28 sumideros.

Canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor *f* de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

Siendo:

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

La sección adoptada será semicircular con un diámetro nominal de 250 mm.

Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con las tablas 4.7 y 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 110 mm/h. Al tener una superficie superior a 1510 m² de cubierta y con una pendiente del colector del 2% adoptamos un diámetro nominal de 250mm.

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	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

5.1. DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

El diámetro nominal de los colectores de tipo mixto se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9 DB HS 5, transformando las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumándose a las correspondientes de aguas pluviales. El diámetro se obtiene en función de su pendiente, de la superficie así obtenida, y para un régimen pluviométrico de 110 mm/h.

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

Transformación de las unidades de desagüe: Para UDs ≤ 250 Superficie equivalente: 90 m². Para UDs > 250 Superficie equivalente: 0,36 x n^º UD m²

Al disponer de un total de 8 Uds, la superficie equivalente es de 90 m². Al tener una intensidad pluviométrica de 110 mm/h, multiplicamos dicho valor por un factor de corrección de 1,1; por tanto, tenemos una superficie de 90x1,1= 99 m². Para la introducción de esta equivalencia de superficie, se ha ido introduciendo en cada tramo en el que se encontrase un servicio, por lo tanto, se ha sobredimensionado los colectores mixtos para una mejor evacuación.

Los colectores mixtos a disponer en la zona de baños vestuarios, son todos de un diámetro de 110 mm y los cuales tendrán una pendiente del 2%.

5.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

Con todo lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, el ingeniero autor de esta memoria, cree haber justificado la adopción en el proyecto de soluciones técnicas basadas en el DB HS 5 "EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES" que permiten garantizar que el edificio cumple la exigencia básica de disponer de una evacuación de las aguas pluviales y residuales en condiciones adecuadas, dando por tanto cumplimiento a la Normativa vigente.

ANEXO 7 – INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN	3
3. REALIZACIÓN DE ILUMINACIÓN DE CADA ESTANCIA	3
3.1. ILUMINACIÓN INTERIOR	3
3.2. ILUMINACIÓN EXTERIOR	7
3.3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	8

1. OBJETO

El objeto principal de la instalación iluminación es proporcionar los siguientes requerimientos:

- Confort visual: en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- Prestaciones visuales: en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- Seguridad.
- Eficiencia energética.

2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

A la hora de realizar los cálculos dividiremos la nave en diferentes zonas, las cuales se irán analizando de manera independiente. Los sectores que consideraremos son: almacén o zona de fabricación, baños y vestuarios, oficina, sala de reuniones y pasillos o escaleras.

Tanto la zonas de baños, vestuarios, oficina y sala de reuniones tienen un falso techo a 3,5m de altura, que será la que consideraremos para realizar los cálculos. Las zonas de fabricación o almacén de productos tendrán una altura de 8m, que será la consideraremos para realizar los cálculos.

Y el nivel de iluminación de cada estancia será el siguiente:

- Almacén o zona de fabricación: 300 - 750 lux
- Oficina o salas de reuniones: 500 lux
- Aseos o vestuarios: 100 lux
- Pasillos o escales: 100 lux

3. REALIZACIÓN DE ILUMINACIÓN DE CADA ESTANCIA

3.1 ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación interior trata de eliminar los lugares oscuros, e incorporar niveles de luz equilibrados para cada zona. De esta manera, los empleados tienen mejores condiciones de trabajo ya que no fuerzan la vista.

Inicialmente, se comenta el tipo de luminarias escogidas en cada zona, para tener claro el material que se instalará. Se utilizará material de la marca PHILIPS, porque es material de buena calidad, se hacen cargo de devoluciones del material defectuoso y los precios son buenos.

La nave se distribuye en varias zonas, en las cuales se han instalado diferentes tipos de luminarias, a continuación se comentará el tipo de material instalado.

- Almacén o zona de fabricación:

Se instalará el modelo “Campana TL5”. Se ha escogido esta luminaria porque en el almacén interesa tener luz muy dispersa, de manera que la luz abarque la máxima zona posible, para ver o buscar el material. Además es de fácil instalación y tiene un ahorro de hasta un 20% de energía en comparación con los sistemas de iluminación de altura de haluros metálicos

T5 HighBay	
Especificaciones	
• Tipo	BY360P
• Fuente de luz	Fluorescente;
• Lámpara incluida	Si, color de luz 840
• Equipos	Electrónico, alta frecuencia 220 - 240 V / 50 - 60 Hz
• Ópticas	Alto brillo, haz medio y ancho
• Conector	Conector Wieland/Adels, (3 polos para red y 2 polos para señal de control)
• Material	Carcasa: acero pintado RAL 9006 Cubierta: cristal endurecido térmicamente Reflector: aluminio anodizado Soportes de montaje: acero recubierto de zinc Cierre: Cristal transparente
• Instalación	Instalación sin desmontar las lámparas y la cubierta/óptica. Accesorios de montaje incluidos en el código Temperatura de servicio: -15 °C < T _a < +35 °C
• Accesorios	Ganchos en espiral para montaje suspendido y soporte para montaje en varillas roscadas y techos, todo con luminaria incluida
• Otras opciones disponibles	Otros tipos/colores disponibles bajo pedido



- Oficina o salas de reuniones:

Para la oficina directiva i oficina general se instalarán unas luminarias “SmartForm TCS/TPS460” que estarán compuestas por dos fluorescentes, condición que aumenta la intensidad de luz y abarca más zona para que la luz sea más homogénea. Se instalarán 34 luminarias en la oficina general y 3 en la oficina directiva.



SmartForm TPS460/462/464	
<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carcasa ultraplana: sólo 47 mm de altura • Lámparas de vanguardia • Óptica y difusores de gran eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de luz directa/indirecta • Posibilidad de integrar controles de iluminación
<p>Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas • Tiendas 	<ul style="list-style-type: none"> • Colegios
<p>Especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo: TPS460 (iluminación directa) TPS462 (directa 70%/indirecta 30%) TPS464 (directa 30%/indirecta 70%) • Fuente de luz: Fluorescente • Lámpara incluida: Sí, TLS ECO (830 ó 840) Sí, TLS (color de lámpara 451 (Acti-Viva Natural), 452 (ActiViva Active), 827, 830 ó 840) No • Balasto: Electrónico, Alta frecuencia 220 - 240 V / 50 - 60 Hz • Configuración de chassis (para disposiciones en línea): Extremo de línea, 1 fase (LE1), para concluir una línea Tipo línea, 1 fase (LF1), para la formación de líneas de luz • Óptica: Versión de 1, 2, 3, 4 lámparas: Versión 1, 2 lámparas: • Difusor: Versión 1, 2 lámparas: Versión 3, 4 lámparas: • Conexión: Conector Push-in con retenedor (PIP) Cable de longitud 200 cm, con conector CEE7 (CCE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Opciones: Alumbrado de emergencia: 1 hora (EL1), 3 horas (EL3) Sistemas de control Cableado interno de PVC (PVCFR) Fusible extra-protección (FU) incluido • Material y color: Carcasa: acero galvanizado, blanco RAL9016 Opcional blanco RAL9010 ó gris plateado RAL9006 • Instalación: Individual o lineal; montaje suspendido con un juego de dos suspensiones con doble cable de acero (SMS) o bien con un juego de dos suspensiones con un cable de acero, ambas con cable de alimentación en acabado metálico de 150 cm, y embellecedores de techo • Observaciones: Film protector para no dañar la óptica durante la instalación Las luminarias para disposición lineal (tipos LE y LF) incluyen todos los elementos de conexión y suspensión, y el cableado pasante

• Pasillos o escaleras:

Para el pasillo o escalera, se ha escogido la luminaria “DayZone” compuesta por tecnología LED, donde la mayor parte de dispersión de la luz se dirige hacia los laterales, así ayuda a proporcionar luz a la escalera.

DayZone

<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paquetes lumínicos para ahorros de 500 y 300 lux • Diseño de óptica microprismática (MLO) especial, incluyendo dos superficies de luz regulables independientes. 		<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de mezcla de luz exclusiva y personalizada
<p>Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas • Tiendas • Hoteles 		<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la salud
<p>Especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo: 88540 (producción 400 x 400 mm) • Tipo de techo: Techo de periferia vista y oculta simétrica a 45 grados • Calidad de techo: Tamaño de módulo en longitud: 400 x 400 mm • Fuente de luz: Philips DayZone LED módulo • Temperatura de Color: Blanco cálido, 3000 K Blanco neutro, 4000 K • Consumo: LED3000: 48 W LED3500: 68 W • Tensión de red: 230 a 240 V / 50 Hz • Driver: Integrado • Óptica óptica: Óptica de microprismas D.C. visible (AC-MLO) Óptica de microprismas D.C. de policarbonato (PC-MLO) • Opciones: Alarbrado de emergencia (integrado): 3 horas (ELI) Control de iluminación multicon-rolador Acilente (ACL) Regulación según protocolo DALI (controlador regulable PSD) Fácil extra-protección (EU) incluida • Conexión: Conector Push-in con resistor (PR) o Wialent G0T18 (WR) 	<p>Material: Carcasa: acero galvanizado Flecos: post-lacado, blanco RAL9016 Cierre óptico - AC-MLO: policarbonato - PC-MLO: policarbonato</p> <p>Instalación: Techo de periferia vista: por gravedad, no requiere anclaje Techo de periferia oculta: anclaje Z8546 S18 (1 juego = 4 ud.), altura de los perfiles de 25 - 65 mm Techo de periferia oculta de 30 mm de altura: anclaje Z8540 S18-T11 (1 juego = 4 ud.) Techo de oculto / pladur: anclaje Z8546 S18-PLC (1 juego = 12 ud.) Temperatura de funcionamiento: 10°C <math>T_a</math> = 40°C</p> <p>Vida útil: 50.000 horas (70% de mantenimiento preventivo a $T_a = 25^\circ\text{C}$)</p> <p>Accesorios: Juegos de anclaje de suspensión Z8546 S18 (4 ud.), Z8540 S18-T11 (4 ud.), Z8546 S18-PLC (12 ud.)</p> <p>Observaciones: Film protector para no dañar la óptica durante la instalación</p> <p>Aplicaciones principales: Oficinas, tiendas, hoteles, calidad de la salud</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo: 88541 (versión circular) • Tipo de techo: Escayola, pladur • Lámpara: Módulo LED • Consumo (valor nominal en W, $\pm 0-15\%$): 4000 K: 64 W (LED3000), 37 W (LED3000) 3000 K: 75 W (LED3000), 43 W (LED3000) • Ángulo Hic de Luz: 90° • Flujo luminoso: 3500 lm a 3000 lm (independiente de CCT) • Temperatura de Color: 3000 a 4000 K • Índice de Reproducción Cromática: 80 • Mantenimiento de Baja Intensidad - L10: 50.000 horas a 25°C • Mantenimiento de Baja Intensidad - L75: 50.000 horas a 25°C • Mantenimiento de Baja Intensidad - L30: ... hasta a 25°C 	<p>Indice Índice del Driver: 15 para 3000 hrs $\pm 10 \times T_a = 40^\circ\text{C}$</p> <p>Rango Temperatura de Funcionamiento: Integrado</p> <p>Driver: Integrado</p> <p>Carreras de Ajustación: 230 or 240 V / 50 - 60 Hz</p> <p>Regulación: Compatible con controladores DALI</p> <p>Equip para sistema de Control: DALI</p> <p>Opciones: Alarbrado de emergencia (integrado): 3 horas (ELI)</p> <p>Material: Carcasa: acero galvanizado Flecos: post-lacado, blanco RAL9016</p> <p>Color: Blanco (WH), gris (G)</p> <p>Calefacción RAL estándar disponible bajo pedido</p>	

• Aseos o vestuarios:

En el vestuario se instalará las mismas luminarias que en el pasillo o escaleras.

Un requisito a tener en cuenta es el tema de ahorro de energía, tal y como se presenta en el Código Técnico de la Edificación en el apartado DB- HE 3. Actualmente la energía se está revalorizando y se ha de tener presente, todo ahorro de energía es muy importante para la instalación.

Según el Código Técnico en la tabla 2.1 DB-HE 3, comenta los niveles límite de valor de eficiencia energética (VEEI), esto quiere decir que no ha de superar estos valores ya que no habría ahorro de energía.

El VEEI que se presenta a continuación en la tabla, no deberá ser superado en la instalación. Al ser *Zonas de no representación* o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico ⁽⁴⁾	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios ⁽²⁾	4,0
	habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes ⁽¹⁾	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos ⁽⁵⁾	5

3.2 ILUMINACIÓN EXTERIOR

La iluminación exterior va a consistir en la colocación de puntos de luz por la puerta corredera, que es el acceso al almacén y a la zona de acceso a las oficinas.

En caso de realizar alguna carga o descarga de material, en horas que no haya sol o poca visibilidad por mal tiempo, es necesario la luz exterior para prevenir riesgos laborales.

El alumbrado exterior cumplirá las instrucciones de la ITC-BT-09 del REBT, colocando el alumbrado a una altura de 4 m respecto el suelo. Las luminarias cumplirán los requisitos de la UNE-EN 60.598 -2-3 y el grado de protección de los equipos eléctricos será IP-54 según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN50.102.

Los soportes cumplirán las normas 2642/85, 401/89 del Real Decreto y 16/5/89 de la Orden Ministerial, ya que son de acero. También llevan una trampilla para acceder a los equipos que necesiten mantenimiento. Esta trampilla tendrá un grado de protección IP 44 según la UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102.

3.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Al ser una nave industrial, es un uso privado y no es obligatorio el alumbrado de emergencia (la empresa tiene menos de 100 empleados por turno), aunque en el proyecto que se presenta, se instalará el alumbrado de emergencia.

Siempre hay que tener en cuenta el tema de seguridad en el trabajo y el alumbrado de emergencia en la industria, es un tema importante, en caso de haber algún problema ayuda a encontrar la salida de la nave.

El alumbrado de emergencia que se ha propuesto, es el alumbrado de evacuación, para guiar a los trabajadores a la salida.

Este alumbrado seguirá las condiciones anunciadas en la ITC-28 del REBT, que a pesar de ser una normativa para locales de pública concurrencia, tiene un orden lógico y encaja perfectamente a la empresa:

Cada punto de luz deberá proporcionar como mínimo de 1 lux y los puntos de luz situados en los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado deberán proporcionar un mínimo de 5 lux.

Deberá funcionar como mínimo una hora, cuando se produzca un fallo en la alimentación normal o cuando la tensión baje a menos del 70 % de su valor nominal.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Los puntos de luz de emergencia estarán ubicados en los siguientes lugares:

- En todo cambio de dirección en la ruta de evacuación.
- En toda intersección de la ruta de evacuación.
- En el exterior del edificio, justo al lado de la salida. Cerca de las escaleras.
- Cerca de los equipos manuales destinados a la prevención y extinción de los incendios.
- En los cuadros de distribución de alumbrado

Al aceptar esta opción, está cumpliendo con la ITC-28, de tal manera que, si en un futuro la empresa cambia de actividad tiene la ventaja de cumplir los requisitos de local de pública concurrencia.

ANEXO 8 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA	2
1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	2
2. DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA	2
3. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA OBRA	4
4. RIESGOS GENERALES MAS FRECUENTES	7
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS	8
6. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD	14
7. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD	52
8. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD	61
9. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS PROTECCIÓN COLECTIVA EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD	66
10. DOCUMENTOS “TIPO” A UTILIZAR EN ESTA OBRA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD Y SALUD	68
11. FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES EN SEGURIDAD Y SALUD	68
12. DESCRIPCIÓN DE PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD	68
PLIEGO	75
13. INTRODUCCIÓN	75
14. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	75
15. CONDICIONES INDOLE FACULTATIVA	84
16. CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA	87
17. CONDICIONES INDOLE ECONÓMICA	94
18. OTRAS CONDICIONES	95
19. CONDICIONES EN TRABAJOS POSTERIORES	97
PRESUPUESTO	99

MEMORIA

1. OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Plan de Seguridad y Salud ha sido redactado para cumplir el Real Decreto 1627/1997, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras y en las instalaciones. Todo ello se sitúa en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En consecuencia, el equipo redactor del Plan de Seguridad y Salud para la obra "Nave Industrial sin uso específico, Ripollet", debe pronosticar los riesgos laborales que puedan darse en el proceso constructivo, con el fin principal de realizar la obra sin accidentes ni enfermedades en las personas que trabajan en ella y, de forma indirecta, sobre terceros; incluso predecir aquellos percances en los que no se produzca ningún daño físico en personas. De igual modo, indicará las normas o medidas preventivas oportunas para evitar o, en su defecto, reducir dichos riesgos.

El equipo redactor del Plan de Seguridad y Salud elabora dicho documento utilizando sus conocimientos profesionales en materia de seguridad y salud y confía en que el constructor cumpla con sus obligaciones en lo que se refiere a este tema, de modo que, si en algún aspecto hubiera que añadir elementos con el fin de mejorar las condiciones laborales en todos sus aspectos, lo hará sin dilación.

El presente Plan de Seguridad y Salud se redacta a partir de:

- Proyecto Básico y de Ejecución de la obra redactado por el ingeniero industrial Alberto Burgos Cibrián.
- Estudio de Seguridad y Salud de la obra, redactado por el ingeniero industrial Alberto Burgos Cibrián.

2. DATOS INFORMATIVOS DE LA OBRA

2.1. EMPLAZAMIENTO

La obra se encuentra sita en las calles de la Industria

2.2. DENOMINACIÓN

Se trata de la construcción de una Nave Industrial Sin uso específico.

2.3. PRESUPUESTO ESTIMADO

En el proyecto de ejecución de la obra se ha previsto un coste de ejecución material de (presupuesto) euros.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se tiene prevista una duración de la obra de 6 meses de trabajo para la totalidad de la obra.

2.5. NÚMERO DE TRABAJADORES

El número de trabajadores previsto en esta obra es de un máximo de 10 trabajadores.

2.6. PROMOTOR DE LAS OBRAS

El promotor del presente proyecto es Alberto Burgos Cibrián .

2.7. NOMBRAMIENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de redacción de proyecto: XXXX
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra: XXXX
- Técnico de la empresa constructora responsable de las obras: XXXX
- Responsable de Seguridad y Salud en la obra: XXXX
- Servicio de Prevención Ajeno contratado por: XXXX

2.8. CLIMATOLOGÍA

Las temperaturas invernales son suaves y unas temperaturas medias anuales bastante altas.

2.9. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

2.9.1. CENTROS DE ASISTENCIALES MÁS CERCANOS:

Es el Hospital Vall d'Hebron, con teléfono nº 93 489 30 00.

Así como los Centros de Salud asistenciales:

- Centre Mèdic Les Moreres, con teléfono nº 936921609

El contratista general y los subcontratistas colocarán en sitio visible los datos anteriores.

2.9.2. SERVICIOS DE EMERGENCIA

Además del teléfono 93 274 00 00 correspondiente al hospital más cercano, los servicios de emergencia previstos son:

El teléfono general de emergencias es el 112

El teléfono de emergencias de Ib-Salut es el 061

2.10. DESCRIPCIÓN DE LA CALLE

Se trata de diferentes vías ya urbanizadas, donde quedan los solares en medio a edificar.

2.10.1. AXISTENCIA DE ANTIGUAS INSTALACIONES

Se consultará con las compañías de suministro de electricidad y telefonía para verificar que no existen instalaciones subterráneas.

2.11. CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

La obra está situada en zona urbana con tráfico peatonal y rodado por las calles de acceso a la misma, por lo que se deberán tomar las siguientes medidas:

- Queda terminantemente prohibido el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Como prevención de los posibles riesgos que puedan ocasionarse sobre estos sujetos, se cumplirá con las normas generales que se describen en un apartado posterior.

2.12. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Conforme a lo establecido en el RD 1627/1997, en la redacción del Plan de Seguridad y Salud deben incluirse las descripciones de los servicios sanitarios y comunes, como son aseos, vestuarios, y en su caso, caseta-botiquín, etc.

2.12.1. INSTALACIONES SANITARIAS DE URGENCIA

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo, así como los de aquellos servicios de urgencia que se consideren de importancia (Ambulancia, bomberos, policía, taxis).

2.12.1.1. BARRACON BOTIQUÍN

No es necesario instalar un barracón botiquín.

2.12.1.2. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Se encontrará en la dependencia destinada a oficina de obra.

2.12.2. SERVICIOS HIGIÉNICOS

2.12.2.1. ASEOS

- Totalizarán los siguientes elementos: 1 inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas con cierre interior).

2.12.2.2. VESTUARIOS

Existirá una caseta prefabricada que se utilizará para vestuario.

3. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA OBRA

3.1. ESTADO ACTUAL DE LA ZONA

Se trata de una calle ya urbanizadas, con todos sus servicios.

3.2. ESTADO FINAL DE LA EDIFICACIÓN

La obra tiene como fin desarrollar la actividad económicas de “Can Martinet”

3.3. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS ADOPTADAS

3.3.1. OFICIOS:

Peón sin cualificar para oficios
Peón especialista
Poceros
Albañiles
Maquinistas
Carpinteros encofradores
Ferralistas y montadores de ferralla
Enfoscadores y aplacadores
Alicatadores y aplacadores
Soladores
Instaladores carpintería de metal
Montadores y manipuladores de vidrio
Montadores fontanería y aparatos sanitarios
Montadores climatización
Montadores electricistas
Pintores y barnizadores de interiores
Montadores de falso techo

3.3.2. MATERIALES

Los materiales utilizados quedan definidos en el apartado de mediciones y presupuesto del proyecto de ejecución al que complementa este documento.

3.3.3. PROCESO CONSTRUCTIVO

Implantación de la obra
Movimiento de tierras
Acondicionamiento y Cimentación
Estructuras
Cubiertas

Fachadas y particiones
Instalaciones
Aislamiento
Revestimiento
Señalización y equipación

3.3.4. MAQUINARIA

Maquinaria para transporte
Maquinaria de elevación
Maquinaria para movimiento de tierras – Bulldozer
Maquinaria para hormigón – Vibradores para hormigones

Soldadura por arco eléctrico

3.3.5. MEDIOS AUXILIARES

Contenedor de escombros

Carretón o carretilla de mano (chino)

Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plumadas)

Herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca)

Espuertas para pasta hidráulicas o transporte de herramientas manuales

Escaleras de mano

Puntales metálicos

Torreta o castillete de hormigonado

Banco de soldadura con extracción localizada de aire

Andamios en general

4. RIESGOS GENERALES MÁS FRECUENTES

A continuación enumeramos una serie de riesgos que suelen suceder durante todo el proceso constructivo:

- Los riesgos causa de terceros por entrar en la obra sin permiso, en particular en las horas de en las que los trabajadores no están produciendo.
- Los riesgos ocasionados por trabajar en condiciones climáticas desfavorables, tales como lluvias, altas o bajas temperaturas, etc.
- Aquellos producidos por el uso de maquinaria y medios auxiliares.
- Contactos directos e indirectos con la energía eléctrica.
- Ruido ambiental y puntual.
- Explosiones e incendios.
- Caídas del personal a distinto nivel, en particular por encontrarse con huecos horizontales.
- Caídas del personal al mismo nivel, torceduras de pies y/o piernas, tropezones con caída y detención, por encontrar suelos húmedos o mojados, desorden de obra, pisadas sobre objetos o por falta de iluminación; otra causa importante es por vértigo natural (lipotimias, mareos).
- Sobreesfuerzos y distensiones por trabajar en posturas incómodas o forzadas durante largo tiempo o por continuo traslado de material.
- Proyección violenta de partículas y/u objetos.
- Golpes, erosiones y cortes por manejo de objetos diversos, incluso herramientas (material cerámico, punteros; por golpe de mangueras rotas con violencia, es decir, reventones desemboquillados bajo presión; por pisadas sobre objetos puntiagudos o con aristas vivas, etc.).

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS

Ciertamente existen riesgos en la obra que pueden evitarse o, al menos disminuirse, siempre que se cumplan una serie de normas generales y se utilicen las oportunas protecciones colectivas e individuales.

5.1. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

De la misma forma que algunos riesgos aparecen en todas las fases de la obra, se pueden enunciar normas que deben cumplirse en todo momento y por cada una de las personas que intervienen en el proceso constructivo:

En relación con terceros:

- Vigilancia permanente de que los elementos limitadores de acceso público a la obra permanezcan cerrados.
- Señalización:
 - ✓ Colocar una serie de señales en zona frontal y de acceso que indiquen zona de obra, limitaciones de velocidad, Stop.
 - ✓ Independientemente, señales de prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
 - ✓ Carteles informativos dentro de la obra.
 - ✓ Señales normalizadas de seguridad en distintos puntos de la misma.

En general:

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para los trabajos (escaleras, andamios etc.), de modo que se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas-herramienta. Se instalará en cada una de ellas una “pegatina” en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno o gases estarán aislados, dotados de extintor de incendios y bien ventilados. No se encenderán lámparas de soldar cerca de material inflamable.
- Vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas.
- Todos los trabajos se realizarán por personal especializado.
- Mantenimiento de los accesos desde el principio del recorrido, delimitando la zona de trabajo, señalizando las zonas en las que exista cualquier tipo de riesgo.
- Se dispondrán accesos protegidos, fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo, en particular, la salida del recinto de obra hacia la zona de instalaciones sanitarias y comunes, que estará protegida con una visera de madera.

- Orden y limpieza de todos los tajos, sin apilar material en las zonas de tránsito ni en la parte intermedia de vanos, sino junto a muros y pilares.
- Mantenimiento adecuado de todos los medios de protección colectiva.
- Utilización de maquinaria que cumpla con la normativa vigente.

- Mantenimiento adecuado de toda la maquinaria, desde el punto de vista mecánico.
- Utilización, reparación y mantenimiento de toda la maquinaria por personal especializado, es decir, antes de la utilización de una máquina herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.
- Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- Disposición de un cuadro eléctrico de obra, con las protecciones indicadas por la normativa vigente y un correcto mantenimiento del mismo, vigilancia continua del funcionamiento de las protecciones contra el riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de un lux a una altura entorno a los 2,00 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios, y seguros para la iluminación.
- Nunca se utilizarán como toma de tierra o neutro las canalizaciones de otras instalaciones.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se colocarán señales: - de prohibición
- obligación
- advertencia
- La empresa constructor acreditará ante la D.F., mediante certificado médico, que los operarios son aptos para el trabajo a desarrollar.
- Todas las personas cumplirán con sus obligaciones particulares.

5.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Se utilizan de una forma prioritaria, con el fin de cuidar la seguridad de cualquier persona que permanezca en la obra, así como para causar el menor número de molestias posibles al operario.

En cualquier caso siempre se contará con:

- Extintores.
- Protección contra el riesgo eléctrico.
- Teléfono

Se incluyen en este grupo las señales:

- De prohibición.
- De obligación.
- De advertencia.
- Salvamento o socorro.

5.3. EQUIPACIÓN DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En ningún caso sustituirán a ninguno de los elementos utilizados como medio de protección colectiva. Y siempre se debe utilizar:

- Casco homologado de protección.
- Mono de trabajo de algodón 100x100 con mangas y piernas perfectamente ajustadas.

5.3.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Estos equipos son:

- Cascos homologados de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.).

5.3.2. PROTECCIÓN DE LA CARA

Estos equipos son:

- Yelmo soldador.
- Pantallas faciales.
- Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

5.3.3. PROTECCIÓN DE OÍDOS

Cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios que establece la Ordenanza como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva.

Estos equipos son:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos desechables o reutilizables
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Cascos antirruído.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

5.3.4. PROTECCIÓN DE LA VISTA

Los medios de protección ocular solicitados se determinarán en función del riesgo específico a que vayan a ser sometidos.

Se señalan, entre otros, los siguientes peligros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
- La acción de polvos y humos.
- La proyección o salpicaduras de líquidos.
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos. Estos equipos de protección son:
- Gafas de montura "universal".
- Gafas de montura "integral" (uni o biocular).
- Gafas de montura "cazoletas".

5.3.5. PROTECCIÓN DE APARATO RESPIRATORIO

En general, en estos trabajos se dispone de buena ventilación y no suelen utilizarse sustancias nocivas, de modo que lo único a combatir será el polvo.

Para ello se procederá a regar los tajos, así como a que el personal utilice adaptadores faciales, tipo mascarillas, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%.

En el caso de los trabajos de albañilería, solados, chapados y alicatados y carpintería de madera, por el polvo producido en el corte de los materiales también se debe extremar las precauciones y, en primer lugar, humedecer las piezas.

Estos equipos son:

- Filtro mecánico para partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas).
- Filtro químico para mascarilla contra gases y vapores.
- Filtro mixto.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Mascarilla contra las partículas, con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.

5.3.6. PROTECCIONES DE EXTREMIDADES INFERIORES

Cuando se trabaje en tierras húmedas y en puestas en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación se utilizará bota con plantilla especial anticlavos y en los casos de trabajos con corrientes eléctricas, botas aislantes de electricidad.

Equipos principales:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubre calzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).
- Rodilleras.
- Bota de goma o material plástico sintético- impermeables.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.

5.3.7. PROTECCIONES DE EXTREMIDADES SUPERIORES

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Por ello, contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizarán guantes de goma o neopreno. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Equipos principales:

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.
- Manguitos de cuero flor.
- Manguitos impermeables.

- Manoplas de cuero flor.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales.

5.3.8. PROTECCIÓN DE TRONCO

Equipos principales:

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Faja contra las vibraciones.
- Faja de protección contra los sobre-esfuerzos.
- Mandiles impermeables de material plástico sintético.

5.3.9. PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

Equipos principales:

- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
 - Ropa de protección contra las agresiones químicas.
 - Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
 - Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico.
 - Ropa de protección contra bajas temperaturas.
 - Ropa antipolvo.
 - Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
 - Traje impermeable basado en chaquetilla y pantalón de material plástico.
-
- Guantes de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).
 - Chalecos reflectantes.
 - Accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

5.3.10. PROTECCIONES VARIAS

- Equipo de iluminación autónoma

5.3.11. CINTURONES (TRABAJOS EN ALTURA)

En todos los trabajos de altura con peligro de caída al no poder utilizar protecciones colectivas, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

Llevarán cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior superior a 1,50 m. de distancia.

Equipos principales:

- Equipos de protección contra las caídas en altura.
- Cinturón de seguridad de suspensión.
- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad.
- Dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Arnese.
- Cinturones portaherramientas.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD

IMPLANTACIÓN EN LA ZONA DE OBRA

➤ Trabajos de soldadura

Riesgos específicos más frecuentes

- Fatiga visual.
- Daños en la retina.
- Estrés.
- Los riesgos ocasionado por exposición a sustancias nocivas (plomo, amianto, cadmio, biotóxicos, fertilizantes, betunes, cementos, diluyentes, etc.).
- Incendio (utilización de sopletes).
- Aplastamiento y/o atrapamiento entre objetos de pies, manos y/o todo el cuerpo en fase de recibo de piezas, de soldado o de corte.
- Inhalación de vapores metálicos (soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada).
- Quemaduras (despiste, impericia, caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores).
- Proyección violenta de fragmentos (picar cordones de soldadura, amolar y/o esmerilar).
- Radiaciones luminosas por metal blanco (ceguera).
- Explosión (tumbar las botellas de gases licuados, formación de acetiluro de cobre, vertidos de acetona, utilizar mecheros para detectar fugas).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Los equipos de soldadura eléctrica portátiles serán de última generación.
- Vigilancia de la buena ventilación del tajo.
- Se utilizarán carros portabotellas con cierre seguro.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones.

Medios de protección colectiva específicos

- Uso de portamecheros.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con pantalla de soldadura.
- Filtros del arco voltaico y contra los impactos.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Guantes de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos, manoplas y polainas de cuero.

➤ Con trabajos de soldadura en altura

Medios de protección colectiva específicos

- Redes toldo.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, anclajes de seguridad.
- Cuerdas deslizantes para cinturones de seguridad, deslizadores para caídas.
- Mantas para recogida de gotas de soldadura.

Equipos de protección individual específicos

- Cinturones de las clases A, B, C.

➤ Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Riesgos específicos más frecuentes

- Radiaciones luminosas por metal blanco (ceguera)

➤ Soldadura por arco eléctrico

Riesgos específicos más frecuentes

- Los riesgos ocasionados por exposición a radiaciones ionizantes.
- Radiaciones por arco voltaico (ceguera).

➤ Con uso de maquinaria de elevación y transporte

Se tendrá en cuenta lo especificado para estos elementos en el apartado correspondiente.

Riesgos específicos más frecuentes

- En general, todos los derivados del deficiente mantenimiento de la maquinaria que interviene en el proceso.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- La permanencia de personas junto a las máquinas en movimiento estará especialmente prohibida.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria

➤ Trabajos con maquinaria de elevación

Riesgos específicos más frecuentes

- Golpes, erosiones, atrapamientos y cortes por penduleo de cargas suspendidas en gancho de grúa, fallo de los anclajes de suspensión, eslingado deficiente, desequilibrio de la grúa.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El personal no estará bajo cargas suspendidas de la grúa.
- Utilización de bateas emplintadas y flejadas para el transporte de cargas a gancho de grúa.
- Manejo correcto de la grúa y de las cargas.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.

➤ Trabajos con maquinaria de transporte

Riesgos específicos más frecuentes

- En general, todos los derivados de la acción de la maquinaria que intervendrá en el proceso: deslizamiento, atropellos y atrapamientos, colisiones, vuelcos por maniobras erróneas.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíbe la permanencia de operarios detrás de los camiones durante el retroceso.
- La salida o entrada de los camiones o máquinas de la obra será avisada a los usuarios de la vía pública por una persona distinta del conductor.
- Organización del tráfico interno de la obra.

➤ En el solar

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel por: irregularidades del terreno, barro, escombros, desorden, etc.

- Caídas a distinto nivel por: laderas de fuerte pendiente, encontrarse con huecos horizontales, etc.

Medios de protección colectiva específicos

- Vallado de obra.
- Luminaria en valla.
- Redes o mallazos de protección de huecos horizontales.
- Vallas por hinca al terreno.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos específicos más frecuentes

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación del terreno.
- Problemas de circulación interna, especialmente por la presencia de barro debido a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Asfixia (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno).
- Caídas al vacío de personas.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel (terrenos sueltos y/o embarrados, terrenos angostos).
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Dermatitis por contacto con el terreno.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, electricidad, agua).
- Deslizamientos y/o desprendimientos de tierras o rocas por:
- Filtraciones de agua.
- Afloramiento del nivel freático.
- Excavación bajo nivel freático.
- Hundimiento del terreno por fallo del mismo sobre ignoradas cuevas existentes.
- Permitir cargas excesivas en la coronación de los taludes como consecuencia de acopio de materiales, circulación de maquinaria o desplazamientos de carga.
- Vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
- Alteraciones del corte, exposición a la intemperie durante largo tiempo, variando la humedad del terreno (cambios de temperatura, lluvias, etc.).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- En caso de presencia de agua en la obra, en particular por aparición del nivel freático, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras; se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Se acotará el entorno dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras; quedará prohibido permanecer en el mismo espacio.
- Se cumplirán las normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la realización de los trabajos relativos a su propia seguridad.
- Utilización de una persona que señale las maniobras.

Medios de protección colectiva específicos

- Detectores de líneas y conducciones enterradas.
- Equipos de bombeo.
- Barandillas y redes de delimitación de borde de vaciado, zanjas y pozos.
- Cordón de balizamiento.
- Caminos de circulación peatonal mediante tablonos o palastros.
- Cables hidráulicos de cinturón.
- Balizamiento de líneas eléctricas con teodolito.
- Formación y conservación de un tope para vehículos, en bordes de taludes, de rampas, de riberas del río.
- Utilización de camiones con asientos con absorción de vibraciones.
- Utilización de detectores de redes y servicios enterrados.
- Anclajes y cuerdas deslizadoras de seguridad.
- Cuerdas de guía segura de cargas.
- Tapas de tablonos de madera para los pilotes y/o pozos excavados no hormigonados.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, todos aislantes de la electricidad.
- Dediles reforzados con cota de malla.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas impermeables.
- Cinturón de seguridad por parte del conductor de la máquina.
- Chaleco reflectante.

➤ Movimiento de tierra con edificaciones colindantes

Riesgos específicos más frecuentes

- Descalce, colapso estructural, hundimientos, etc.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo, principalmente, el estado de las medianerías, cimentaciones, etc. de los edificios colindantes, así como el estado de los apuntalamientos o apeos hechos a las construcciones anexas, con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato a la Dirección de la Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.

➤ Vaciados

Riesgos específicos más frecuentes

- Deslizamientos y/o desprendimientos de tierras o rocas por:

- No emplear el talud oportuno para garantizar la estabilidad.
- Grietas y estratificaciones del talud como consecuencia de la acción destructora de las aguas.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo, en particular los frentes y paramentos verticales de una excavación, con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato a la Dirección de la Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo, deteniendo cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de 1,00 m, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2,00 m del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se señalará, mediante una línea, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante redes tipo tenis y barandilla de 0,90 m, con listón intermedio y rodapié próxima al borde de la excavación.
- El acceso o aproximación de personas a distancias inferiores a 2,00 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte", construido expresamente para tal fin.
- La circulación de vehículos se realizará con una aproximación al borde de la excavación no superior a los 3,00 m.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria y camiones; se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal si no fuera posible construir accesos separados.
- Control de las paredes de la excavación, especialmente en tiempos de lluvia, heladas o cuando hayan sido suspendidos los trabajos más de un día por cualquier motivo.
- Se prohíbe la permanencia al pie de un frente de excavación recientemente abierto si antes no se ha saneado adecuadamente.

➤ Compactados

Medios de protección colectiva específicos

- Blindajes de aluminio moderno.
- Gunitados de seguridad y/o entibaciones y blindajes.

➤ Excavación de zanjas, zapatas y pozos

Riesgos específicos más frecuentes

- Asfixia por simple falta de oxígeno, en particular en el caso de pozos.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Señalización de pozos de cimentación, para evitar las caídas a su interior.

- En los trabajos realizados en zanjas, la distancia mínima entre dos trabajadores será de un metro.

Medios de protección colectiva específicos

- Gunitados de seguridad y/o entibaciones y blindajes.
- Pantallas contra la seguridad de protecciones.
- Viseras contra los objetos desprendidos.

➤ Carga y transporte de tierras

Riesgos específicos más frecuentes

- En particular, siniestros de vehículos por exceso de carga en camiones y/o palas cargadoras.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- La salida o entrada de camiones o máquinas de la obra será avisada a los usuarios de la vía pública por una persona distinta del conductor.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte, así como la prohibición de sobrecargas.
- Vigilancia permanente del llenado de las cajas de los camiones.

Medios de protección colectiva específicos

- Utilización de lonas de cubrición de tierras en camiones.

SANEAMIENTO Y POCERÍA

Riesgos específicos más frecuentes

- Infecciones.
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes; por gases y asfixia (por gases de alcantarillado o falta de oxígeno).
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura si arriistrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Señalización y ordenación de tráfico de maquinaria de forma visible y sencilla.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutarán según los planos de proyecto.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego para la detección de gases.
- La detección de gases se efectuará mediante lámparas de minero.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos.
- En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación.
-

- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo o semiautónomo.
- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndose horizontales sino ligeramente levantados por delante.
- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.

Medios de protección colectiva específicos

- Protección y señalización de las zanjas y pozos de saneamiento (barandillas y redes de delimitación del borde).
- Pasarelas.
- Viseras interiores en el pozo.
- Barandillas perimetrales en el acceso.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor del torno o maquinillo de extracción.
- Cuerda fiadora de posición del frente, para localización de posibles accidentados.
- Portátiles contra las deflagraciones.
- Lámpara de minero (detector de gases).
- Detector medidor tubular de gases Dragüer.
- Protector del disco de la sierra circular.
- Balizamiento de líneas eléctricas con teodolito.
- Tapas de tablonos de madera para los pozos y zanjas no tapados.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales.
- Trajes impermeables.
- Casco homologado con equipo de iluminación autónoma.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma.

➤ Saneamiento con movimiento de tierras

Riesgos específicos más frecuentes

- Problemas de circulación interna (barros debido a mal estado de las pistas de acceso o circulación).

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación del tajo.
- Hundimiento del terreno por fallo del mismo sobre ignoradas cuevas existentes.
- Deslizamientos y desprendimientos de tierras y/o rocas por:
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, electricidad, agua).
- Por filtraciones.
- Dermatitis por contacto con el hormigón o con el terreno.
- Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Vigilancia de que no se sobrecargue el borde de la excavación.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.
- No se utilizarán los codales para entrar y salir de la zanja.

Medios de protección colectiva específicos

- Protección y señalización de las zanjas y pozos de saneamiento (barandillas y redes de delimitación del borde).
- Pasarelas.
- Barandillas perimetrales en el acceso.
- Tapas de tablonos de madera para los pozos y zanjas no tapados.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales.
- Trajes impermeables.
- Casco homologado con equipo de iluminación autónoma
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma.

➤ Pozos de saneamiento

Riesgos específicos más frecuentes

- Hundimiento del terreno por fallo del mismo sobre las cuevas existentes, derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Caídas al vacío de personas.
-

- Caída de personas a distinto nivel (entrar y salir de pozos y galerías de forma insegura).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- La excavación de pozos se realizará entubándolos para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los pozos tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior poniendo el hecho en conocimiento de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un enablado efectuado con tablón trabado entre sí.
- El torno se anclará firmemente a la boca del pozo de tal forma que transmita los menos esfuerzos posibles.
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida, en prevención de accidentes.
- El vertido del contenido del cubo del torno se realizará a una distancia mínima de 2,00 m de la boca del pozo, para evitar sobrecargas del brocal.
- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar los hundimientos por sobrecarga.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2,00 m.

Medios de protección colectiva específicos

- Protección y señalización de los pozos de saneamiento (barandillas y redes de delimitación del borde).
- Viseras interiores en el pozo.
- Enablado contra los deslizamientos alrededor del torno o maquinillo de extracción.
- Cuerda fiadora de posición del frente, para localización de posibles accidentados.
- Portátiles contra las deflagraciones.
- Lámpara de minero (detector de gases).
- Detector medidor tubular de gases Dragüer.

➤ Elementos realizados con fábrica de ladrillo y solera de hormigón

Riesgos específicos más frecuentes

- En particular, golpes, erosiones y cortes por manejo del material a colocar, así como por el manejo de las herramientas específicas de estos oficios.
- Dermatitis por contacto con pastas y morteros.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

➤ Elementos prefabricados de hormigón

Riesgos específicos más frecuentes

- En particular, golpes, erosiones y cortes por manejo del material a colocar.
- Dermatitis por contacto con pastas y morteros.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

➤ Elementos prefabricados con materiales sintéticos

Riesgos específicos más frecuentes

- En particular, golpes, erosiones y cortes por manejo del material a colocar, así como por el manejo de las herramientas específicas de estos oficios.
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Dermatitis por contacto con sustancias corrosivas.
- Quemaduras.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

CIMENTACIONES

Riesgos específicos más frecuentes

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación del tajo.
- Problemas de circulación interna, en especial por la existencia de barro debido a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Deslizamientos de tierra y/o rocas por:
 - Filtraciones.
 - Por afloramiento del nivel freático.
 - Por excavación bajo nivel freático.
- Grietas y estratificaciones del talud como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
- Permitir cargas excesivas en la coronación de los taludes y zanjas como consecuencia de acopio de materiales, circulación de maquinaria o desplazamientos de carga.
- Por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Hundimiento del terreno por fallo del mismo sobre ignoradas cuevas existentes.
- Caídas al vacío de personas.
- Caída de personas a distinto nivel. (entrar y salir de forma insegura).
- Partículas en los ojos, en particular proyección de hormigón.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El capataz o encargado revisará el perfecto estado de seguridad de las protecciones.
- Se realizará el acopio de materiales necesarios, madera, armaduras.
- Se mantendrá una esmerada limpieza durante esta fase, eliminando antes del vertido de hormigón los clavos, restos de madera, alambres, etc.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados - 60 cm de ancho-, con barandilla, dispuestos perpendicularmente a la zanja.
- El vibrado se realizará desde el exterior de la zanja.

Medios de protección colectiva específicos

- Vallado de obra.
- Señales.
- Gunitados de seguridad y/o entibaciones y blindajes.
- Barandillas al borde de taludes.
- Balizamiento de líneas eléctricas con teodolito.
- Formación y conservación de un tope para vehículos, en borde de rampa.
- Tapas de tablones de madera para los pilotes excavados no hormigonados.
- Barandillas y redes de delimitación del borde de las excavaciones.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, todos aislantes de la electricidad.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Mono de trabajo y trajes impermeables.
- Casco homologado.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Cinturón de seguridad por parte del conductor de la máquina.

➤ Modos de verter el hormigón

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíbe la permanencia de operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que impedirá que se realicen maniobras inseguras.
- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de tres metros (3,00 m) del borde de la excavación.

➤ Vertido directo de hormigones mediante canaleta

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída a distinto nivel (superficie de tránsito peligrosa, empuje de la canaleta por movimientos fuera de control del camión hormigonera en movimiento).
- Atrapamiento de miembros (montaje y desmontaje de la canaleta).
- Sobre-esfuerzo por continuo traslado de la canaleta de vertido.

➤ Trabajos auxiliares

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en esta fase de la obra.

➤ Entibaciones, encofrados y desencofrados

Riesgos específicos más frecuentes

- Desprendimiento, atrapamiento, caída desde altura o golpes por componentes del encofrado, por reventón debido a ejecución deficiente de los anclajes (mal engatillado, bulonado peligroso, ausencia de pasadores de inmovilización y/o codales, accionar husillos, trampillas, cambiar escaleras de posición) o por entibaciones artesanales, por simple manejo de puntales (telescopaje).
- Caída desde altura de los encofradores por empuje durante el penduleo de la carga.
- Caída de personas a distinto nivel, al caminar o trabajar sobre la coronación del encofrado sin utilizar pasarelas o usando éstas de forma insegura.
- Vuelco de las primeras crujías de puntales y sopandas (no utilizar trípodes de estabilización de puntales).
- Dermatitis por contacto con desencofrantes.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Vigilancia permanente del comportamiento del terreno circundante y de los encofrados.
- Vigilancia permanente del comportamiento de los encofrados, en particular del estado de los puntales; su estabilización se realizará mediante trípodes comercializados, se acuñarán correctamente, cumpliendo fielmente con las normas de acuñamiento.
- Antes del vertido del hormigón, el encargado comprobará, acompañado de la Dirección Facultativa, la buena estabilidad del conjunto, (estado de seguridad de las protecciones, entibaciones, etc.).
- Se cumplirán las normas de desencofrado:
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el encofrado.

➤ Elaboración y montaje de ferralla

Riesgos específicos más frecuentes

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas por o sobre las armaduras con erosiones fuertes (caminar introduciendo el pie entre las armaduras).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Se efectuará una limpieza diaria de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo, depositando los desperdicios en lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar del montaje.
- Las armaduras estarán totalmente terminadas antes de su colocación, eliminándose de esta forma el acceso del personal al fondo de las zanjas.

➤ Vibrado

Riesgos específicos más frecuentes

- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

ESTRUCTURA

Riesgos específicos más frecuentes

- Problemas de circulación interna (barros debido a mal estado de las pistas de acceso o circulación).
- Caída de personas a distinto nivel por castilletes o escaleras inseguras, uso de puentes de tablón, ritmos de trabajo elevados.
- Colapso de las estructuras sobre las que se trabaja (errores de ejecución).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Las barandillas se irán desmontando y acopiando en lugar seco y protegido.
- Se instalarán las señales de "Uso obligatorio de botas de seguridad" y "Uso obligatorio de guantes dieléctricos".

Medios de protección colectiva específicos

- Anclajes en los estribos, para cinturones de seguridad y cuerdas de seguridad.
- Utilización de cuerdas de guía segura de cargas.
- Plataformas voladas y entablado continuo de seguridad.
- Protector del disco de la sierra.
- Redes sobre horca o sobre bandeja ambas con barandillas.

- Oclusión de huecos con tapas de madera al retirar el entablado inferior.
- Patés en las rampas de encofrar.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles impermeables.
- Botas de goma con plantilla antipunzonamiento.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de seguridad impermeables de media caña.
- Cinturón de seguridad y dispositivo anticaídas.
- Los utilizados por soldadores.

➤ Trabajos de estructuras con distintas alturas

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas al vacío de personas por el borde o huecos de forjado.
- Caída de encofradores al vacío, desde el medio auxiliar a utilizar para el montaje (por lo general, un castillete de andamio metálico modular).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- No se trabajará en la misma vertical que otros operarios sin protección.
- Detección precoz por reconocimiento médico de casos de vértigo.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados a elementos sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se prohíbe la utilización de borriquetas en bordes de forjado, sin las protecciones adecuadas.
- Se instalarán las señales de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

➤ Trabajos de estructura a la intemperie

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- No se trabajará cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

➤ Hormigón armado

Riesgos específicos más frecuentes

- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Partículas en los ojos, en particular, proyección de hormigón.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se mantendrá una esmerada limpieza durante esta fase, eliminando antes del vertido de hormigón los clavos, restos de madera, alambres, etc.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz o encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, con el fin de evitar hundimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que impedirá que se realicen maniobras inseguras.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- En cualquier caso, el vertido y el vibrado de hormigón se realizará desde andamios construidos para tal efecto, o desde el propio elemento en construcción, sobre pasos dispuestos convenientemente para facilitar el acceso.

Medios de protección colectiva específicos

- Torreta de hormigonado con barandilla, estabilidad y resistencia suficientes.
- Plataformas de tránsito

➤ Aceros

Riesgos específicos más frecuentes

- Todos aquellos derivados de los trabajos con soldadura.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Prohibido trabajar sobre las platabandas.

➤ Trabajos auxiliares

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en esta fase de la obra.

➤ Elaboración y montaje de ferralla

Riesgos específicos más frecuentes

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas por o sobre las armaduras con erosiones fuertes (caminar introduciendo el pie entre las armaduras).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Se efectuará una limpieza diaria de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo, depositando los desperdicios en lugar designado al efecto.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados en vigas.
- Se instalarán caminos de tres tablonos como mínimo (60 cm de anchura) que permitan la circulación sobre los forjados en la fase de colocación de "negativos" o tendido de mallazos.

Medios de protección colectiva específicos

- Plataformas voladas de seguridad (o redes de horca o de bandeja).
- Entablado contra los deslizamientos en el entorno de la dobladora.

➤ Encofrados y desencofrados

Riesgos específicos más frecuentes

- Desprendimiento, atrapamiento, caída desde altura o golpes por componentes del encofrado, por reventón debido a ejecución deficiente de los anclajes (mal engatillado, bulonado peligroso, ausencia de pasadores de inmovilización y/o codales, accionar husillos, trampillas, cambiar escaleras de posición) o por entibaciones artesanales, por simple manejo de puntales (telescopaje).
- Caída desde altura de los encofradores por empuje durante el penduleo de la carga.
- Caída de personas a distinto nivel, al caminar o trabajar sobre la coronación del encofrado sin utilizar pasarelas o usando éstas de forma insegura.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables (ausencia de patés, presencia de desencofrantes) o por caminar o permanecer sobre la coronación del encofrado sin utilizar pasarelas.
- Vuelco de las primeras crujías de puntales y sopandas (no utilizar trípodes de estabilización de puntales).
- Dermatitis por contacto con desencofrantes.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Vigilancia permanente del comportamiento de los encofrados, en particular del estado de los puntales; su estabilización se realizará mediante trípodes comercializados, se acuñarán correctamente, cumpliendo fielmente con las normas de acuñamiento.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrado".
- Antes del vertido del hormigón, el encargado comprobará, acompañado de la Dirección Facultativa, la buena estabilidad del conjunto, (estado de seguridad de las protecciones, entibaciones, etc.).
- Se cumplirán las normas de desencofrado; una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden.
-

- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el encofrado.
- El desencofrador trabajará con las manos protegidas con guantes.

CUBIERTAS

Riesgos específicos más frecuentes

- Vibraciones continuadas del esqueleto y órganos internos (martillos neumáticos).
- Los riesgos derivados del vértigo natural, con caídas al mismo o a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con morteros, pastas y/o escayolas.
- Quemaduras.
- Hundimiento de la cubierta por exceso de peso en el acopio de materiales.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.
- Caída de altura de escombros.
- Caída hacia el exterior del edificio si no se han tomado las medidas indicadas, con el consiguiente riesgo para personas ajenas a la obra.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Orden al realizar el montaje, de manera descendente para poder estar protegidos con las plataformas voladas de seguridad.
- Construcción inmediata de los petos perimetrales y desmontaje de las pasarelas voladas de seguridad.
- Los elementos de cubrición se izarán mediante plataformas emplintadas y enjauladas, en prevención de derrames innecesarios.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados en los cerramientos, en la coronación de los mismos, bajo cota de alero o canalón y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida a base de tableros de madera trabados para formar planos de trabajo, la barandilla sobrepasará un metro la cota límite del alero. La red de seguridad se colocará tensa y cogida fuertemente al andamio, formando barandilla.
- Utilización de encimbrados de seguridad.
- Es importante evitar la permanencia de trabajadores en niveles inferiores al de los trabajos en cubierta.
- La ubicación de los acopios en cubierta se realizará según su uso inmediato.
- Las bateas se recibirán en el tajo mediante cabos, nunca directamente.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten fuertes vientos (60 km/h) que puedan comprometer la estabilidad de los operarios o puedan desplazar los materiales. También se suspenderán si se producen heladas, nevadas o lluvias que hagan deslizantes las superficies.
- Orden de realizar el montaje tras concluir la instalación de las plataformas voladas de seguridad.
- Utilización de un señalista de maniobras.
- Todos los huecos del forjado horizontal permanecerán tapados con mallazo metálico, durante la ejecución de los tabiquillos palomeros.

- El acceso a los planos inclinados se realizará por huecos no inferiores a 50x70 cm, mediante escaleras de mano que sobrepasen un metro de altura a salvar.
- La escalera se apoyará en la cota horizontal más elevada, al objeto de paliar en lo posible sensaciones de vértigo.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada, se resolverán mediante pasarelas emplintadas, con barandilla reglamentaria, de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo entre planos inclinados, se ejecutará sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.
- Se extremarán las precauciones referidas al uso de cinturones de seguridad, que se fijarán siempre a puntos sólidos, concretamente, entre puntos anclados
- fuertemente se colocarán cables de seguridad donde amarrar dichos cinturones.

Preparación del tajo

- Realización de trabajos por personal experto en estas tareas y que previamente haya superado un reconocimiento médico específico.
- Conocimiento previo del estado de los elementos de cubrición y modo de fijación de los mismo, así como de la altura del plano de trabajo y tipo de estructura.
- Informar al ejecutor de las zonas de mayor riesgo, tales como estructura en mal estado, líneas eléctricas, etc., o de obstáculos que supongan peligro para el mismo.
- Iluminación artificial en zona de trabajo si fuera preciso.
- Elección de acceso adecuado.

Colocación del material

- Utilización de medios de elevación mecánica para la subida de materiales.
- Verificar el buen estado de los elementos de maniobra de izado y descenso de cargas.
- Para transitar de forma segura por la cubierta se deberá hacer mediante pasillos o superficies de circulación con las garantías de seguridad necesarias.

Medios de protección colectiva específicos

- Puntales metálicos telescópicos y, en su caso, tabloneros para apeos.
- Andamios modulares metálicos.
- Pantallas y viseras antiimpactos.
- Pasarelas antiimpactos.
- Plataformas voladas, de seguridad.
- Plataformas metálicas sobre andamios metálicos modulares apoyados en forjados inferiores.
- Tolvas y contenedores para evacuación de escombros.
- Entablados cuajados horizontales contra caídas a nivel inferior.
- Barandillas de borde de forjado o escalera.
- Cuerdas fiadores para cinturones de seguridad, anclajes de seguridad.
- Cuerdas deslizantes para cinturones de seguridad; deslizadores paracaídas.
- Cuerdas guías de cargas.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Guantes de goma o caucho.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad.

CERRAMIENTOS

Riesgos específicos más frecuentes

- En general, todos los derivados de la acción de la maquinaria que intervendrá en el proceso: deslizamiento, atropellos, colisiones, vuelcos por maniobras erróneas.
- Explosión de botellas de gases licuados (botellas tumbadas con salida de acetona, insolación de botellas).
- Intoxicación (soldadura sin absorción localizada en lugares cerrados).
- Partículas en los ojos, en particular por cortes de piezas, pulido de cortes, picado de cordones de soldadura, amolado con radial.
- Los riesgos derivados del vértigo natural (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel).
- Dermatitis por contacto con morteros, pastas y/o escayolas.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Las rampas de escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares o machones de fábrica, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras y de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- En los cerramientos retranqueados y durante su ejecución, se instalarán barandillas resistentes con rodapié, a la altura de la plataforma que apoya sobre el andamio de borriquetas, que es uno de los medios auxiliares más empleados en estos trabajos.
- Instalación de protecciones para cubrir huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen estos, empleando barandillas metálicas desmontables por su fácil colocación y adaptación a diferentes tipos de huecos, constando éstas de dos pies derechos metálicos anclados al suelo y al cielo raso de cada forjado con barandillas a 90 cm y 45 cm de altura provistas de rodapié, de 15 cm debiendo resistir 150 kg/ml, y sujetas a los forjados por medio de los husillos de los pies derechos metálicos, no "usándose" nunca

como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización.

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones del suelo.
- De igual manera, los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos con barandillas reglamentarias, para la prevención de accidentes, no utilizándose en ningún caso cuerdas o cadenas con banderolas ni otro tipo de señalización.
- Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramientos, se delimitará la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Aparejos seguros para el izado y desprendimiento de cargas a gancho.
- Todas las zonas en la que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

De utilizarse portátiles estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para una instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- Se prohíbe concentrar cargas sobre vanos. Los acopios se realizarán en las proximidades de los muros de carga y pilares, y si ello no fuera posible se apuntalarán adecuadamente los forjados cargados.
- La seguridad propia de los elementos auxiliares, especialmente en andamios, borriquetas, barandillas, etc.
- La realización de estos trabajos no se efectuará por un solo operario.
- Instalación de marquesinas para la protección contra la caída de objetos.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura, prohibiéndose expresamente los "puentes de un tablón".
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h, si existiese un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramiento o alféizares a los andamios colgados o viceversa.

Medios de protección colectiva específicos

- Plataformas voladas perimetrales de seguridad.
- Apuntalamiento de seguridad contra el vuelco de piezas.
- Cuerdas y anclajes para cinturones de seguridad.
- Cuerdas de guía segura de cargas.
- En vías públicas, señalización vial.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero ajustados, loneta impermeabilizada o caucho natural.
- Botas de seguridad.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Chaleco reflectante.

ALBAÑILERÍA

Riesgos específicos más frecuentes

- En particular, golpes, erosiones y cortes en manos y pies por manejo del material a colocar, así como por el manejo de las herramientas específicas de estos oficios (manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales y/o máquinas herramientas).
- Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por corte de material cerámico a golpe de paletín, uso de sierra circular, etc.
- Dermatitis por contacto con pastas, morteros y/o escayola.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

Medios de protección colectiva específicos

- Apuntalamiento de seguridad contra el vuelco de piezas.
- Cuerdas y anclajes para cinturones de seguridad.
- Cuerdas de guía segura de cargas.
- Elementos de protección contra el riesgo eléctrico.
- Señales de riesgos en el trabajo.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Gafas de protección.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero ajustados, loneta impermeabilizada o caucho natural.

- Botas de seguridad.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Cinturones de seguridad.
- Chaleco reflectante.

➤ Revocos, enfoscados, guarnecidos

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados de techo tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas.

SOLADOS

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas del personal al mismo nivel (tropezones con caída y detención por suelos resbaladizos, en particular tras el pulido, etc.).
- Afecciones reumáticas por humedad continuada en las rodillas.
- Caída de objetos durante su transporte a gancho de grúa, golpes, erosiones y cortes por manejo de objetos diversos, incluso herramientas (material cerámico, punteros, por golpe de mangueras rotas con violencia, es decir, reventones, desemboquillados bajo presión).
- Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
- Los riesgos derivados del vértigo natural (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura).
- Dermatitis por contacto con mortero o pastas.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Utilización de bateas con plintos y flejes.
- No acumular escombros, maquinaria, etc. entre vanos, sino junto a pilares.
- Se pondrá especial atención al manejo de las herramientas cortantes.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de vertido.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente sobre los huecos de fachada.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Deberán de acortarse las zonas en fase de pulido para evitar los resbalones indeseables.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Barandillas de borde de forjado o escalera.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Guantes de goma o caucho.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Rodilleras impermeables almohadillas.
- Polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

CHAPADOS Y ALICATADOS

Riesgos específicos más frecuentes

- Vibraciones continuadas del esqueleto y órganos internos (martillos neumáticos).
- Los riesgos derivados del vértigo natural (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel, caídas desde altura).
- Dermatitis por contacto con mortero y pastas.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Utilización de bateas con plintos y flejes.
- La zona de trabajo estará limpia y ordenada, con suficiente luz, con un mínimo de 100 lux, natural o artificial, a una altura de 2,00 m. La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados por 24 V.
- Se pondrá especial atención al manejo de las herramientas cortantes.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de vertido.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente sobre los huecos de fachada.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- El corte de piezas deberá hacerse cuando estén húmedas, evitando afecciones respiratorias y, si es posible, en lugares abiertos. En caso de utilizarse sierra de disco para el corte de piezas, se aplicará las normas establecidas para su uso.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Mascarilla de protección contra los disolventes.
- Gafas de protección.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Rodilleras impermeables almohadillas.
- Polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

CARPINTERÍAS

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Si hubiese que retirar alguna protección al colocar los cercos de puertas o ventanas, se volverá a colocar cuando se termine, si el hueco no queda suficientemente protegido.
- Los precercos, cercos, etc., se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñaamiento etc. sea seguro.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.
- Los recortes producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos, únicamente el tramo necesario. Una vez pasados los cercos, se repondrá inmediatamente la protección.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El recibido de cercos y cuelgue de hojas de puertas y ventanas se realizará por al menos una cuadrilla de operarios, de forma que puedan ser evitados los posibles equilibrios y vuelcos que puedan ocasionar golpes y caídas.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutará siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

➤ Carpintería de madera

Riesgos específicos más frecuentes

- Golpes, erosiones y cortes por utilizar la sierra de mano y/o las cepilladoras y/o las mesas de sierra circular (ausencia o anulación de la protección del disco de corte).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Cuando las maderas no se vayan a emplear al momento, se limpiarán de puntas y se almacenarán.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares indicados en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- El serrín producido durante los ajustes se recogerán y se eliminarán.
- Los paquetes de lamas de madera se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.

CERRAJERÍA

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Si hubiese que retirar alguna protección al colocar los cercos de puertas o ventanas, se volverá a colocar cuando se termine, si el hueco no queda suficientemente protegido.
- Los precercos, cercos, etc., se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acañamiento etc. sea seguro.
-

- Se barrerán los tajos conforme se reciban y eleven los tabiques, para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
- Los recortes producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos, únicamente el tramo necesario. Una vez pasados los cercos, se repondrá inmediatamente la protección.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El recibido de cercos y cuelgue de hojas de puertas y ventanas se realizará por al menos una cuadrilla de operarios, de forma que puedan ser evitados los posibles equilibrios y vuelcos que puedan ocasionar golpes y caídas.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutará siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

VIDRIERIA

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída de personas desde altura (montaje de vidrio en cerramientos exteriores, muros cortina, acristalamiento de ventanas, etc.).
- Vibraciones continuadas del esqueleto y órganos internos (martillos neumáticos).

- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte, ubicación manual del vidrio y corte para ajuste.
- Rotura fortuita de las planchas de vidrio durante el transporte a brazo o en acopio interno o externo.
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíben los trabajos con vidrio en esta obra, en régimen de temperaturas inferiores a los 0º.
- Si hubiese que retirar alguna protección, se volverá a colocar cuando se termine, si el hueco no queda suficientemente protegido.
- El encargado de seguridad se cerciorará de que los pasillos y "caminos internos" a seguir con el vidrio, estén siempre libres de obstáculos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Cuando el transporte de vidrio deba hacerse "a mano" por caminos poco iluminados, o a contraluz los operarios serán guiados por un tercero, para evitar el riesgo de choque y roturas.
- Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.
- En las operaciones de almacenamiento transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical, sobre durmientes de madera y en aquellos lugares destinados para ello.
- El lugar de almacenamiento se señalizará y estará libre de otros materiales.
- Los vidrios de dimensiones grandes se montarán con la ayuda de ventosas.
- Se pintarán los cristales una vez colocados y se retirarán los fragmentos de vidrios ya cortados lo antes posible.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Barandillas de borde de forjado o escalera.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Casco homologado.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo105.
- Protectores auditivos.

- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero, manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

➤ Trabajos en el exterior

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.
- La colocación se realizará siempre desde dentro del edificio.

PINTURAS Y BARNICES

Riesgos específicos más frecuentes

- Proyección violenta de partículas de pintura a presión (gotas de pintura, motas de pigmentos, cuerpos extraños en ojos).
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Dermatitis por contacto con sustancias corrosivas.
- Quemaduras.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas con pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte y otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados, alejados de fuentes de calor y en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- Para la pintura de fachadas se tendrá en cuenta lo referido en el apartado correspondiente de andamios.
- Se procurará una ventilación adecuada en los lugares donde se realicen los trabajos.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán cerrados y alejados del calor y del fuego.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.

- Barandillas de borde de forjado o escalera.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndose horizontales sino ligeramente levantados por delante.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los lugares donde se suele trabajar con plomo estarán bien ventilados.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Barandillas de borde de forjado o escalera.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.
- Extracción forzada en el banco de soldadura.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético
- Casco homologado.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte

- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural y de soldador.
- Mandil y manoplas de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).
- Calzado aislante.

➤ Aparatos sanitarios

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El transporte de material sanitario a mano se hará con las debidas condiciones de seguridad; si alguna pieza se rompiese, se manipulará con gran cuidado, no dejándola abandonada; se retirarán los cascotes en caso de roturas.
- El transporte de material sanitario será directamente desde el lugar de acopio hasta su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- La ubicación "in situ" de aparatos sanitarios será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los aparatos.

➤ Paso de canalizaciones a través de huecos

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado para la instalación de los conductos verticales (columnas), para eliminar el riesgo de caídas.
- Los operarios realizarán el trabajo sujetos con el cinturón.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndose horizontales sino ligeramente levantados por delante.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.

- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.
- Extracción forzada en el banco de soldadura.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Casco homologado.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural y de soldador.
- Mandil y manoplas de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).
- Calzado aislante.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras y abrasiones.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arristrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Nunca se utilizarán como toma de tierra o neutro las canalizaciones de otras instalaciones.
- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndose horizontales sino ligeramente levantados por delante.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Las instalaciones las realizarán personal especializado.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- No efectuar ninguna prueba con tensión hasta haber terminado totalmente la instalación.

- En pruebas con tensión, utilizar guantes dieléctricos y siempre después de haber comprobado la instalación eléctrica.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural y de soldador.
- Mandil y manoplas de soldador.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).
- Polainas.
- Calzado aislante.

➤ Paso de canalizaciones a través de huecos

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado para la instalación de los conductos verticales (columnas), para eliminar el riesgo de caídas.
- Los operarios realizarán el trabajo sujetos con el cinturón.

INSTALACIONES ESPECIALES

Riesgos específicos más frecuentes

- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndose horizontales sino ligeramente levantados por delante.

- Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- La plataforma de trabajo que se monte para los trabajos será metálica, cuajada convenientemente con tabloncos cosidos entre sí por debajo, teniendo en su perímetro barandilla metálica y rodapié de 30 m.
- Por encima del plano de trabajo, se colocará una plataforma de protección, visera o dispositivo equivalente, evitando golpes por caída de objetos.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad.
- Extracción forzada en el banco de soldadura.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Equipos de protección individual específicos

- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural y de soldador.
- Mandil y manoplas de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma y de seguridad (con puntera reforzada).
- Polainas.
- Calzado aislante.

➤ Pararrayos

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas desde altura (trabajos sobre cubiertas, balcones, tribunas y similares, uso de medios auxiliares peligrosos).

➤ Instalación de tuberías para protección de cables

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Utilización de eslingas de seguridad, con secciones calculadas, formando aparejo contra los deslizamientos de tubos.

Medios de protección colectiva específicos

- Utilización de detectores de conductos enterrados.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Riesgos específicos más frecuentes

- Vibraciones continuadas del esqueleto y órganos internos.
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Quemaduras y abrasiones.

Equipos de protección individual específicos

- Casco homologado, dieléctrico en su caso.
- Dediles reforzados con cota de malla para trabajos con herramientas manuales que se empleen golpeando sobre el elemento a demoler.
- Guantes de goma o caucho.
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de protección.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Guantes de goma fina, cuero o caucho natural (aislantes) y de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma, de seguridad (con puntera reforzada) y aislantes.
- Polainas.
- Calzado aislante.

➤ Acometida para servicios provisionales

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída a distinto nivel (zanja, barro, irregularidades del terreno, escombros).
- Los propios de los trabajos de saneamiento y pocería.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Las propias de los trabajos de saneamiento y pocería.

Medios de protección colectiva específicos

- Vallas de cerramiento tipo "ayuntamiento"; vallas por hinca al terreno.

Equipos de protección individual específicos

- Chaleco reflectante.

➤ Instalación provisional eléctrica de obras

Riesgos específicos más frecuentes

- Descargas eléctricas de origen directo, poco frecuentes, se presentan en las instalaciones entre la toma de fuerza y la entrada al cuadro o cuadros de distribución general de la obra. Se producen entre personas y puntos normalmente activos de los materiales y equipos eléctricos.
- Descargas eléctricas de origen indirecto, más imprevisibles y, por tanto, más peligrosas. Se producen entre personas y masas accidentalmente bajo tensión por defecto en los equipos eléctricos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Los derivados del mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Los derivados del mal funcionamiento de las tomas de tierra.
- Incendio por la utilización de sopletes.
- Basculamiento de elementos que estuviesen contrapesados por otros.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostrar horizontalmente.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Las instalaciones eléctricas provisionales de obra serán realizadas por una empresa instaladora, con el correspondiente visado del Colegio Profesional competente y el Dictamen de la Delegación de Industria.
- Se diseñarán en planos los esquemas que reflejarán la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadros de distribución, con especificación, en esquema, de las protecciones de circuitos adoptados.
- Previa petición de suministro a la empresa, se procederá al montaje de la instalación de la obra.
- La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección de intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.
- A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de baja tensión.
- De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentar la hormigonera, maquinillos, vibrador, etc. dotados de interruptor onnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.
- Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.
- El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.
- Todos los conductores empleados en la instalación serán aislados para una tensión de 1.000 V.
-

- Se colocarán armarios de zonas en cada centro de utilización de energía de la obra, serán de chapa metálica, estancos a la penetración de agua o polvo y cerrados mediante cerradura con llave. Pueden mantenerse sobre pies metálicos o eventualmente colgados de un muro, pero siempre con suficiente estabilidad.
- Los enlaces eléctricos se harán mediante conductores que generalmente serán de cobre o de aluminio.
- Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables en una obra y fundamentalmente por la acción solar, los cables con aislamiento de PVC envejecen pronto, presentando fisuras, disminuyendo su resistencia a los esfuerzos mecánicos, por lo que se aconseja aislarlos.
- Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.
- Todos los enlaces se harán mediante manguera de tres o cuatro conductores con tomas de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P + T o bien 3P + T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales al quedar todas las masas conectadas a la red, con lo cual un trabajador no puede quedar en contacto con una masa metálica cualquiera.
- El sistema normalizado internacionalmente de tomas de corriente multipolares, es apropiado para todas las tensiones alternas o continuas hasta 750 V. y 50 Hz.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes o mallazos de protección de huecos verticales.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en alféizares.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.
- Medios de protección contra los contactos con partes en tensión: capuchones, vainas y pantallas aislantes, herramientas manuales aislantes.
- Aparatos para verificación de ausencia de tensión: pértigas detectoras e indicadores de tensión, mirillas para enrejados de protección.
- Dispositivos y elementos para la puesta a tierra y en cortocircuito: piezas y equipos completos de puesta a tierra, puntos fijos.
- Otros elementos: transformador de seguridad, herramientas isoplastificadas (destornillador, llave inglesa, llave plana, llave de tubo en cruz, con brazos, llaves contracabadas, llave de corte, alicate, llave múltiple), pinzas de derivación.
- Elementos para señalización de riesgo eléctrico y delimitación de zona de trabajo: banderolas, colgaduras, cintas de delimitación, barreras extensibles, vallas, etc.
- Dispositivos que garanticen el enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte: candados múltiples, etc.

Equipos de protección individual específicos

- Chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Gafas de seguridad de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Yelmo y pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Mandil y manoplas de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Faja de protección contra las vibraciones.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
-

- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Botas de goma, de seguridad (con puntera reforzada) y aislantes.
- Polainas.
- Calzado aislante.

➤ Protección contra incendios en las obras

Riesgos específicos más frecuentes

- Las causas de un posible incendio pueden ser producidas por hogueras, brasero, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc., junto a sustancias combustibles, encofrados, carburantes para maquinaria, barnices, pinturas, etc.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles en envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en las plantas bajas, almacenando en las altas materiales cerámicos, sanitarios, etc.
- Existirá la adecuada señalización indicando los lugares de prohibición de fumar (acopios de combustibles), situación de extintores, camino de evacuación etc.
- Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.
- Los extintores se someterán a las revisiones y retimbrado periódico que indique la NBE-CPI y el resto de normas municipales o autonómicas que se encuentren en vigor en el momento de la elaboración de este documento.

Los medios de extinción serán los siguientes:

- dos de dióxido de carbono de 12 kg en el acopio de los líquidos inflamables
- uno de 12 kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección
- uno de 12 kg de dióxido de carbono junto al cuadro de máquinas fijas de obra
- uno de 6 kg de polvo seco en el almacén de herramientas.
- uno de 6 kg de polvo seco en los vestuarios y aseo de personal
- uno de 6 kg de polvo seco en la oficina de obra
- Así mismo, se considera que se deben tener en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos).

➤ Instalaciones provisionales para los trabajadores

Riesgos específicos más frecuentes

- Los propios de los trabajos de cerramientos, albañilería, solados, pinturas, etc.

Medios de protección colectiva específicos

- Los propios de los trabajos de cerramientos, albañilería, solados, pinturas, etc.

7. ESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA AUXILIAR

Riesgos generales más frecuentes

- Imprudencia o falta de instrucción.
- Deficiente organización de la Seguridad de la obra
- Ausencia de coordinación en los trabajadores
- Deficiente mantenimiento, diseño inadecuado, fabricación o montaje de la maquinaria

Equipos de protección individual

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.
- Trajes impermeables.
- En su caso, chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra las proyecciones.
- Manoplas de goma y cuero.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Mandiles, manguitos y polainas de cuero.
- Guantes de goma fina, cuero ajustados, loneta impermeabilizada o caucho natural.
- Botas de goma y de seguridad.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.
- Cinturones de seguridad de las clases A, B y C.
- Mascarillas antipolvo.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Gafas de protección.

➤ Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

Riesgos específicos más frecuentes

- Atrapamiento entre objetos por piezas pesadas en fase de soldadura.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados por piezas pesadas en fase de recibido y soldadura.
- Radiaciones por arco voltaico y, en consecuencia, ceguera.
- Inhalación de vapores metálicos por trabajos con soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada.
- Quemaduras por despiste, impericia, caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores.
- Proyección violenta de fragmentos al picar cordones de soldadura, amolar.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Acopio seguro de la perfilería
- Los equipos de soldadura eléctrica portátiles serán de última generación.
- Se utilizarán carros portabotellas.

Medios de protección colectiva específicos

- Redes toldo.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Mantas para recogida de gotas de soldadura.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con pantalla de soldadura.
- Gafas de soldadura.
- Filtros del arco voltaico y contra los impactos.
- Yelmo de soldador.

MAQUINARIA PESADA

Riesgos generales más frecuentes

- Deslizamientos.
- Vuelco de la máquina, provocando aplastamiento al maquinista.
- Atrapamiento de las personas.
- Quemaduras.
- Lesiones por vibraciones.
- Caída de personas a distinto nivel (desde las máquinas).
- Estrés por trabajar durante largos periodos de tiempo.
- Electrocuciiones.
- Intoxicación por respirar gases tóxicos por escape del motor.
- En el transporte interno de aquellas máquinas que así lo requieran, desprendimiento y caída.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- No se llevarán pasajeros.
- Los trabajos se realizarán a la velocidad adecuada, controlando los movimientos de la máquina y con visibilidad en la zona de trabajo.
- Antes de poner en movimiento la máquina, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida en la máquina o debajo de ella, igualmente en la zona de acción del vehículo.
- La maquinaria estacionada cerca de las carreteras o paso de vehículos, dispondrá de la señalización adecuada.
- Siempre que el conductor abandone el vehículo, lo inmovilizará con los dispositivos de frenado y bloqueará el sistema de encendido, para que no sea utilizado por personas ajenas al mismo.
- A la hora de cargar y descargar la máquina para transportarla a otro lugar, se adoptarán las siguientes precauciones:
 - ✓ La carga y descarga se hará en terreno horizontal.
 - ✓ Las rampas tendrán la suficiente altura y robustez.
- La plataforma del trailer carecerá de cualquier tipo de sustancia deslizante como arcilla, aceite, etc.
- Antes de mover el trailer, se comprobará que la máquina esté perfectamente sujeta.
- En todo momento se cumplirán las recomendaciones del fabricante para la carga y descarga.
-
-

- El maquinista estará informado de las circunstancias del lugar de trabajo en cuanto a tipo de material a mover, existencia de conducciones subterráneas, lugares de peligro, etc.
- Si el vehículo va sin carga, se cederá el paso al vehículo que vaya cargado. Los accesos a la cabina, como peldaños, asideros, etc. estarán limpios.
- El motor se accionará en zonas bien ventiladas.
- No se fumará en las cercanías de la batería o cuando se aprovisione de combustible a la máquina.
- Si la máquina debiera realizar movimiento de marcha atrás sin visibilidad por el conductor, éste se auxiliará de otro operario situado fuera del vehículo.
- Se prohíbe recostarse a la sombra de las máquinas.
- Uso de aparejos de suspensión que estén calculados para la carga a soportar.
- Uso de señalista de maniobras.
- Preparación de la zona de rodadura y estacionamiento.
- En caso de acceder a tanques, pozos de registro o alguna zona elevada, al menos participarán dos operarios.
- Cuando se efectúe una reparación o comprobación:
 - ✓ la maquinaria o equipo estará desconectada.
 - ✓ se evitará la puesta en marcha intempestiva.
 - ✓ se efectuará el trabajo fuera del camino de circulación de los vehículos de la obra.
 - ✓ una vez efectuada dicha reparación se comprobará que las herramientas, restos de material, etc. han sido retirados para que no dañen a la máquina o equipo.
 - ✓ los repuestos utilizados, al menos, tendrán la misma garantía de calidad que la del equipo original.
- Se procurará que el maquinista esté aislado de factores adversos como son la presencia de polvo, vibraciones, ruidos, climatología adversa, de forma que no disminuyan su grado de concentración, resistencia física, capacidad de reacción, etc., para ello se utilizará la cabina con estructura protectora.

Medios de protección colectiva específicos

- Cuerdas guías seguras de carga.
- Topes para evitar caídas sobre zanjas, pozos, etc.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual específicos

- En caso de trabajo junto a líneas eléctricas, se utilizarán equipos aislantes de la electricidad.
- Mono de trabajo algodón 100x100, con mangas y piernas perfectamente ajustadas; trajes impermeables.
- En su caso, chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Manoplas de goma y cuero.
- Muñequeras y fajas contra vibraciones y sobreesfuerzos.
- Mandiles, manguitos y polainas de cuero.
- Guantes de goma fina, cuero ajustados, loneta impermeabilizada o caucho natural.
- Botas de goma y de seguridad.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC.

- Cinturones de seguridad de las clases A, B y C.
- Durante el mantenimiento:
 - ✓ Mascarillas antipolvo.
 - ✓ Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
 - ✓ Gafas de protección.
 - ✓ Mono de trabajo carente de bolsillos o, en su caso, cerrados.
 - ✓ Cinturón portaherramientas colocado en el lado, nunca en la parte trasera.
- Cabina con estructura protectora contra vuelco y caída de objetos; bastidor con juntas de caucho que reducen las vibraciones sonoras; equipamiento para tratamiento del aire en cabina, asiento anatómico, etc.
- La máquina estará dotada de los siguientes elementos que aumentarán la protección individual:
- Mecanismo de puesta en marcha.
- Dispositivo de seguridad de la dirección.
- Instrumentos de control y alarmas que detecten cualquier anomalía en frenos, dirección, etc.
- El puesto de mando:
- Ninguna palanca obstaculizará la entrada o salida del maquinista.
- El asiento será ajustable al peso del maquinista mediante aire u otro sistema.
- Los mandos deberán reunir la condición de que los mandos estén colocados de forma que el maquinista los alcance sin dificultad.
- Frenos adecuados al tipo de máquina, en particular debido a la velocidad que puede llegar a alcanzar.
- Cabina compuesta por estructura de protección antivuelcos.
- Asideros y escaleras que no obliguen al conductor a adoptar posturas forzadas.

➤ Maquinaria para transporte

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas al subir o bajar de máquina por no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso.
- Caída desde la máquina en marcha por encaramarse sobre topes, plataformas.
- Proyección violenta de objetos durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas.
- Vibraciones transmitidas al maquinista por tratarse de puesto de conducción no aislado.
- Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina tales como atropellos, golpes, etc.
- Los derivados de la impericia así como conducción inexperta o deficiente.
- Incendio al manipular combustibles y fumar y/o almacenar combustible sobre la máquina.
- Choque entre máquinas por falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización.
- Caídas a cotas inferiores del terreno por ausencia de balizamiento y señalización o de topes final de recorrido.
- Riesgos de circulación por carreteras.
- Riesgos de accidente por estacionamiento en arcenes.
- Riesgo de accidente por estacionamiento en vías urbanas.
- Choque por falta de visibilidad.

- Normas básicas de seguridad y salud específicas
- Sólo las conducirán trabajadores con permiso de conducir.
- Utilización de un señalista y código de señales acústicas de los desplazamientos de la cargadora.
- Utilización de máquinas dotadas de cabinas reforzadas contra los aplastamientos, climatizadas, insonorizadas y con asientos ergonómicos.
- Se utilizarán bocinas indicadoras de la marcha atrás, así como luces giratorias intermitentes de avance.
- Bajo ninguna circunstancia, viajarán las personas en la zona destinada al transporte de material o maquinaria.
- Se cuidará minuciosamente el amarre de los materiales y maquinaria a transportar, de tal manera que no puedan caerse del medio de transporte.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.
- Al proceder a la descarga de material en una zanja o terraplén, se habrá realizado un montículo de seguridad al borde de éstos, que servirá de tope a las ruedas traseras.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva.
- La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias.
- Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Vigilancia permanente de que no se dormite a la sombra de los camiones estacionados.
- Se dispondrá la zona para la descarga, evitando el posible riesgo de atropello y choque, así como el entorpecimiento del desarrollo normal del resto de los trabajos.
- Las rampas de acceso al fondo de las excavaciones y de las explanaciones serán calzadas sólidas y aptas para resistir estos medios de transporte.
- La anchura de las rampas tendrán al menos una sobredimensión de 0,80 m. Sobre las zonas más anchas y salientes del vehículo, si el recorrido es largo sobre las rampas o taludes, y estando la zona libre limitada a un solo lado.
- Si en el itinerario de la obra hay que discurrir cerca de pilares, muros, fosos, terraplenes, etc., el conductor del transporte estará apoyado y guiado por otra persona que esté en tierra, que vea bien el recorrido y que lo conozca adecuadamente.
- Nunca la maquinaria cargada impedirá la conducción y utilización del vehículo.
- Se comprobará la perfecta colocación y estado del elemento de enganche del vehículo en el trailer.
- Durante la carga, normalmente, el conductor deberá alejarse del vehículo y, especialmente, si ésta se efectúa por medios mecánicos.
- Antes de poner en marcha el vehículo para transportar la carga, se examinará ésta para cerciorarse de que está bien asegurada y repartida, así como que su anchura, largura y peso, se adaptan a las normas de seguridad.
- Siempre que la máquina que se vaya a cargar o descargar pueda realizar esta operación por sus propios medios motrices, se emplearán rampas apoyadas en la parte trasera del remolque, para evitar que pueda volcar.
- Al cargar o descargar una máquina en un remolque, se debe usar un adaptador y si no se dispone de éste elemento, se podrá usar un entarimado,
-

debiendo ser lo suficientemente sólido y resistente para soportar el peso de la máquina. Esta operación se efectuará siempre lo más al ras del vehículo.

- El personal de la obra no estará nunca en las proximidades de la zona donde se esté cargando o descargando la máquina.
- Durante el almacenamiento y las operaciones de transporte, carga y descarga, la maquinaria no se someterá a esfuerzos que puedan poner en peligro su estabilidad.
- El vehículo estará siempre frenado e inmovilizado y no se sobrecargará.
- Si se emplean aparatos elevadores para su carga o descarga, se deberán seleccionar estos para que sean adecuados al trabajo y al peso a soportar, comprobándose que el aparato de elevación sobrepasa al menos un 20% el peso de la máquina.
- Se usarán ganchos de seguridad para las operaciones de elevación, llevando éstos marcada su carga máxima admisible.
- El mecanismo de enganche, incluidos los pasadores, deberá de tener la resistencia suficiente para remolcar la carga más pesada que pueda arrastrar el vehículo. Los pasadores serán de un modelo tal que no puedan salirse accidentalmente de su sitio, enganchándose siempre siguiendo las instrucciones del constructor.
- Los remolques para evitar su vuelco, estarán dotados con gatos o soportes análogos que impidan su vuelco durante la carga.
- Si se pone en marcha atrás el vehículo tractor bloqueará el remolque con frenos o calzos.
- Si se aproxima el remolque hacia el vehículo tractor, se controlará el movimiento de aquél con los frenos o calzos.
- Los vehículos de transporte estarán dotados de botiquín de primeros auxilios y de un extintor de incendios adecuado.

➤ Maquinaria de elevación

Riesgos específicos más frecuentes

- Cortes en tareas de mantenimiento.
- Golpes, erosiones, atrapamientos y cortes por penduleo de cargas por no utilizar cabos de gobierno, fallo de los anclajes de suspensión, eslingado deficiente o desequilibrio de la maquinaria.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se prohíbe la permanencia de personas en las zonas de batida de cargas durante las operaciones de izado.
- Manejo correcto de la maquinaria y de las cargas.

➤ Maquinaria para el movimiento de tierra y escombros

Riesgos específicos más frecuentes

- Los ocasionados como consecuencia del mantenimiento irregular de la maquinaria.
- Realizar un trabajo inadecuado por desconocimiento de las condiciones de la máquina o el terreno.
- Caída de la máquina a zanjas por trabajos en los laterales, rotura del terreno por sobrecarga.
- Caída desde la máquina en marcha por encaramarse sobre topes, plataformas.

- Torceduras de pies por pisadas sobre escombros o roca suelta.
- Los ocasionados por la existencia de polvo ambiental por el equipo picador.
- Alud de tierras por superar la altura de corte máximo según el tipo de terrenos.
- Caídas de rocas durante su transporte, trasvase y vertido.
- Proyección violenta de objetos durante la carga y descarga de tierras, empuje de tierra con formación de partículas proyectadas.
- Desplomes de terrenos a cotas inferiores por taludes inestables.
- Vibraciones transmitidas al maquinista por puesto de conducción no aislado.
- Desplomes de los taludes sobre la máquina por ángulo de corte erróneo corte muy elevado.
- Desplomes de los árboles sobre la máquina por desarraigar.
- Los derivados de la máquina en marcha fuera de control: por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina, por atropellos, golpes, catástrofe, etc.
- Los derivados de la conducción inexperta o deficiente.
- Contacto con las líneas eléctricas aéreas o enterradas por errores de planificación; errores en planos; abuso de confianza.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas por errores de planificación, errores de cálculo, improvisación.
- Choque entre máquinas por falta de visibilidad, falta de iluminación, ausencia de señalización.
- Caídas a cotas inferiores del terreno por ausencia de balizamiento y señalización, ausencia de topes final de recorrido.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- No se permiten acompañantes en la máquina.
- Se realizará una correcta organización y señalización del tráfico: utilización de un señalista y código de señales acústicas de los desplazamientos de la cargadora, de forma que el maquinista no dude en el recorrido que debe llevar.
- La distancia mínima aconsejable entre dos máquinas en un tajo será de 30 m.
- El personal no se acercará a una distancia menor de cinco metros del punto más alejado al que alcanza la máquina.
- Se evitará trabajar debajo de líneas eléctrica aéreas; si fuera absolutamente necesario, se colocarán redes con la suficiente resistencia para soportar todos los cables a la vez. Si el maquinista entra en contacto con una línea eléctrica, permanecerá en la cabina, hasta que la electricidad sea cortada o se deshaga el contacto con ella.
- Las señales empleadas en la obra serán claras de interpretación, se conservarán limpias y se indicarán los socavones no visibles y el tipo de terreno (blando o cenagoso).
- En ningún caso se desplazará la carga por encima de otros trabajadores o de las cabinas de los camiones.
- Se circulará en línea recta para subir o bajar pendientes; la marcha al sesgo reduce la estabilidad y favorece el vuelco.
- No se bajará en punto muerto una pendiente.
- Si fuera imprescindible excavar por debajo de la máquina, se entibará la zona de forma conveniente, evitando su hundimiento.
- Cuando se trabaje al lado de un talud, las máquinas no se acercarán a una distancia del borde igual a la profundidad de éste, en cualquier caso, nunca menos de 3 m, señalizando correctamente estos límites.

- Si por razones de trabajo, alguna persona deba situarse en el radio de acción de la máquina, para evitar que éstos puedan ser alcanzados por la máquina al comienzo de su desplazamiento, es preciso que desde la máquina haya una perfecta visibilidad, puesto que es imposible que esto se cumpla en todo momento, se dotará de una sirena que avise cada vez que se ponga en movimiento y una luz blanca que indique el inicio de la marcha atrás.
- En el mantenimiento, la maquinaria estará dotada de los elementos siguientes: tapones de seguridad, superficies antideslizantes y barras de seguridad.
- Utilización de máquinas dotadas de cabinas reforzadas contra los aplastamientos, climatizadas, insonorizadas y con asientos ergonómicos.
- Se utilizarán bocinas indicadoras de la marcha atrás, así como luces giratorias intermitentes de avance.
- No golpear la carga en el camión, con la máquina o el cucharón.
- Utilizar el tamaño de cable adecuado, para arrastrar o mover una máquina.
- No leer, comer o beber durante el período de marcha.
- Los mandos se manejarán sólo desde el lugar del operador.
- Cuando la zona de trabajo esté en las proximidades de lugares de paso de otras máquinas, coincidirá en sentido de la marcha, con el sentido del movimiento de estos vehículos.
- La velocidad del movimiento de la máquina no será grande, de forma que pueda controlarse en caso de ser necesario frenar o dar vuelta; teniendo especial cuidado con los pozos de registro, tacones de árboles y rocas.
- Siempre que sea posible, se elegirá una zona de aparcamiento horizontal, poniendo el freno de estacionamiento y bajando la hoja hasta el suelo; manteniéndose una distancia razonable con los otros vehículos.
- Si es preciso atravesar algún obstáculo, se hará siguiendo una trayectoria que forme poco ángulo con el obstáculo, para evitar cabeceos y golpes con el suelo.
- Se pondrá el mayor cuidado en los bordes superiores de los taludes, ya que el paso de la máquina y las vibraciones que transmite al terreno son causa de hundimientos. El peligro disminuye aproximándose en ángulo recto al borde del talud.
- Si la máquina comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja al suelo.
- La velocidad se reducirá, utilizando la marcha adecuada al ir cuesta abajo, utilizando el retardador (si lo tiene la máquina) o los frenos de servicio. Se hará la misma operación en curvas pronunciadas o en zonas de relleno.
- Se mantendrá una prudente distancia al parar detrás de otras máquinas.
- Si el suelo es roca o pizarra, se evitará el patinazo de los neumáticos, ya que los cortes en neumáticos es causa de reventones.
- En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento para el personal que trabaje en el fondo de la zanja.
- La carga en camión se realizará por la parte lateral o trasera de éste, no dejando caer el material desde una altura excesiva.
- Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados, cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos, una vez finalizada la jornada.
- Durante las maniobras y desplazamientos, se comprobará no disminuir las distancias de seguridad con relación a las líneas de energía eléctrica.

- Durante los periodos de parada, quedará la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
- Al circular por pistas cubiertas de agua, se adoptarán las precauciones necesarias para no caer en zanjas o desniveles ocultos bajo el agua.
- En terrenos fangosos o deslizantes, se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos.
- En todo momento se circulará a velocidad moderada, respetando la señalización existente. Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.
- No se empleará la cuchara para elevar personas.

- Antes de iniciar la marcha atrás, se comprobará que no hay nadie, así como el funcionamiento del chivato de marcha atrás.
- Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.
- La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje de orugas es del 50%; siendo del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.
- En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.
- Se reducirá el riesgo de polvo y, por tanto, la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico de los mismos.
- Las partes móviles de la máquina llevarán colocadas las carcasas de protección.

➤ Maquinaria para hormigón

✓ Vibradores para hormigoneras

Riesgos específicos más frecuentes

- Vibraciones en el cuerpo y extremidades al manejar el vibrador.
- Proyección violenta de gotas o fragmentos de hormigón a los ojos.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Los vibradores eléctricos irán con disyuntor diferencial y toma de tierra a través del cuadro general

8. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD

➤ Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas)

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída de la herramienta sobre trabajadores.
- Sobre-esfuerzos por el método de trabajo.
- Cortes por el manejo de la herramienta.

Equipos de protección colectiva específicos

- Viseras de protección.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Herramientas manuales

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída de la herramienta sobre trabajadores.
- Sobre-esfuerzos por el método de trabajo.
- Cortes por el manejo de la herramienta.

Equipos de protección colectiva específicos

- Viseras de protección.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Espuertas para pastas hidráulicas o para transporte de herramientas manuales

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída de la carga.
- Sobre-esfuerzos por objetos pesados.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Escaleras de mano

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel por la ubicación, por su apoyo defectuoso (falta de zapatas, apoyo sobre superficie irregular), por montajes incorrectos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar) y/o por uso inadecuado.
- Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera (fatiga de material, nudos, defectos ocultos, golpes, etc.).

- Sobre-esfuerzos por transportar la escalera o por subir por ella cargado.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Control médico previo de la visión, epilepsia y el vértigo.
- Utilización exclusiva de escaleras metálicas con pasamanos.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Fajas y muñequeras contra los sobre-esfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Contenedor de escombros

Riesgos específicos más frecuentes

- Golpes o aprisionamiento durante la utilización.
- Erosiones en las manos.
- Sobre-esfuerzos por empujar el contenedor.
- Caída de objetos mal apilados.
- Caída de la carga por colmo.

Equipos de protección individual específicos

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Carro porta botellas de gases licuados

Riesgos específicos más frecuentes

- Golpes o aprisionamiento durante la utilización.
- Erosiones en las manos por falta de limpieza y mantenimiento.

Equipos de protección individual específicos

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Puntales metálicos

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por instalación insegura.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos durante las maniobras de telescopaje.
- Caída de elementos constitutivos del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante las operaciones de carga y descarga.
- Caídas al mismo nivel por caminar sobre puntales en el suelo.
-

- Heridas en rostro y ojos por utilizar clavos largos, en lugar de pasadores en las tareas de inmovilización de la altura del puntal.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñas o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Montaje escrupuloso de todos los componentes del andamio en especial los frenos de las ruedas.
- Uso exclusivo de plataformas metálicas.
- Escaleras para acceso y evacuación de emergencia.
- Control médico previo de la visión, epilepsia y el vértigo.
- Eliminación de los puntales incompletos o defectuosos.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Fajas y muñequeras contra los sobre-esfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Torreta o castillete de hormigonado

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel al subir o bajar, por fallo de la plataforma, por empuje por penduleo de la carga transportada a gancho.
- Caída de personas desde altura por ausencia de barandillas, trabajos al borde de forjados o losas, empuje por penduleo de la carga en suspensión a gancho.
- Golpes por el cubo de transporte del hormigón suspendido a gancho de grúa.
- Sobre-esfuerzos por transporte y nueva ubicación.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- La cadena de cierre del acceso de la torreta o castillete de hormigonado permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Las torretas que se empleen para el hormigonado de pilares serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandillas de seguridad de 1 m. de altura y un listón o barra intermedios en todo el perímetro, con puerta rígida y escalera de mano inseparable y rodapié, y entre ambos, un listón o barra.
- Control médico previo de la visión, epilepsia y el vértigo.
- En caso de llevar ruedas, irán dotadas de sistemas de frenado y para su acceso llevarán una escalera sólidamente fijada.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.

- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

➤ Banco de soldadura con extracción localizada de aire

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel durante el montaje del tubo extractor.
- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje.
- Erosiones en las manos por falta de mantenimiento.
- Sobre-esfuerzos en el transporte a brazo y montaje de componentes pesados.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Montaje escrupuloso de todos los componentes.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Cinturones de seguridad contra las caídas.
- Fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Yelmo.
- Delantal.
- Manguitos y polainas de soldador.

➤ Andamios en general

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel (plataformas peligrosas, vicios adquiridos, montaje peligroso de andamios, viento fuerte, cimbreo del andamio, por utilizar módulos de andamio de forma indebida, por péndulo o de andamios, por entrar o salir de ellos sin precaución).
- Caídas al mismo nivel (desorden sobre el andamio).
- Desplome o caída del andamio (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).
- Contacto con la energía eléctrica (proximidad a líneas eléctricas aéreas, uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).
- Desplome o caída de objetos (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas con anterioridad a la realización de los trabajos sobre este medio auxiliar: epilepsia, vértigo.
- Sobre-esfuerzos (montaje, mantenimiento y retirada).

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Orden en el montaje de todos los componentes del andamio, de manera descendente para poder estar protegidos con las plataformas voladas de seguridad; observación especial en la colocación de los frenos de las ruedas.
- Control médico previo de la visión, epilepsia y el vértigo.

Equipos de protección individual específicos

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.

9. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS PROTECCIÓN COLECTIVA EN RELACION CON LA SEGURIDAD Y SALUD

9.1. PUESTA EN OBRA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Se realizará por personal dedicado exclusivamente a esta actividad y coordinado por el encargado de seguridad y, siempre que fuera posible, en presencia del delegado de seguridad.
- El equipo estará formado al menos por un oficial de primera y un peón.

9.2. MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Por el encargado y, siempre que sea posible, junto con el delegado de seguridad, se inspeccionará diariamente el estado de conservación de las medidas de seguridad, procediendo a ordenar la reparación o reposición de todos aquellos elementos que lo requieran.

9.3. ALGUNOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

9.3.1. PROTECCIONES VERTICALES

9.3.1.1. SISTEMA DE REDES

Riesgos específicos más frecuentes

- Caída desde altura por empuje de la horca durante las fases de recepción y montaje, por caída del casco, por sobre-esfuerzos al enhebrar las horcas en las omegas por error o incumplimiento de las normas de seguridad durante la recepción y montaje.
- Pisadas sobre materiales sueltos.

9.3.1.2. BARANDILLAS TUBULARES O DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR HINCAS EN TERRENOS

Riesgos específicos más frecuentes

- Los derivados del terreno y del entorno natural en el que se actúa.
- Caídas por los bordes de la excavación.
- Atropello por las máquinas para el movimiento de tierras.

Normas básicas de seguridad y salud específicas

- Vigilancia permanente de los movimientos de la maquinaria.

9.3.1.3. BARANDILLAS MODULARES AUTOPORTANTES

Riesgos específicos más frecuentes

- Erosiones y golpes por manejo de objetos pesados.

9.3.2. PROTECCIONES VARIAS

9.3.2.1. MANTAS IGNÍFUGAS PARA RECOGIDA DE GOTAS DE SOLDADURA

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas desde altura durante su instalación, cambio de posición o retirada.

9.3.2.2. CUERDAS Y CABLES FIADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.

9.3.2.3. INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Riesgos específicos más frecuentes

- Electrocutión por maniobras en tensión.

9.3.2.4. TELÉFONO INALÁMBRICO

Riesgos específicos más frecuentes

- Riesgo de interrupción de la comunicación por caducar la tarjeta, falta de energía en las baterías, interferencias, falta de cobertura, ruido ambiental.
- Confusión en el entendimiento de las órdenes o comunicaciones.

9.3.2.5. PORTÁTILES DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA

Riesgos específicos más frecuentes

- Electrocutión por utilizar cables rotos, empalmes directos sin aislamiento seguro, conexiones directas sin clavija.
- Proyección violenta de fragmentos por rotura de la bombilla por carecer de rejilla antiimpactos.
- Electrocutión por utilizar cables rotos, por empalmes directos sin aislamiento seguro, conexiones directas sin clavija.

9.3.2.6. DETECTOR MEDIDOR TUBULAR DE GASES DRAGËR

Riesgos específicos más frecuentes

- Caídas desde altura durante su instalación por cambio de posición o retirada.
- Intoxicación por respirar atmósferas tóxicas.
- Cefaleas por respirar atmósferas con baja concentración de oxígeno.

9.3.2.7. DETECTOR ELECTRÓNICO DE REDES Y SERVICIOS

Riesgos específicos más frecuentes

- Atropello por automóviles o por máquinas.
- Los derivados de la interpretación errónea de los mensajes del aparato por confusión en la definición de conductos enterrados

9.3.3. EXTINTORES DE INCENDIO

Riesgos específicos más frecuentes.

- Cortes y erosiones durante el montaje de los anclajes de sustentación a paramentos verticales.
- Sobre-esfuerzos por el manejo o transporte de extintores pesados.

10. DOCUMENTOS “TIPO” A UTILIZAR EN ESTA OBRA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a la normativa vigente, (R.D. 1627/1997) “...cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo...en función de su propio sistema de ejecución de la obra...”, y el contratista concreta en este plan dichos documentos.

Nombramientos:

Delegado de Prevención
Encargado de Seguridad
Señalista de maniobras
Maquinistas, en particular gruístas, y usuarios de herramientas varias

Varios

Recepción de los equipos de protección individual
Partes de deficiencias (control del estado de los tajos en cuanto a seguridad y salud)
Normas de seguridad propias de las actividades
Normas de seguridad propias de los medios de protección colectivas
Partes de accidente
Índices de control:
De incidencia
De frecuencia
De gravedad
Duración media de la incapacidad

11. FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES EN SEGURIDAD Y SALUD

Cumpliendo con el RD 1627/1997, todas las personas que intervengan en el proceso constructivo deberán ser formadas e informadas en materia de seguridad y salud y, en particular en lo relacionado con sus propias labores, para lo que mensualmente recibirán unas charlas-coloquio por personal especializado.

12. DESCRIPCIÓN DE PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD Y SALUD

Una vez acabadas todas las obras para el "XXXX", que nos ocupa, es responsabilidad de la propiedad la conservación, mantenimiento, entretenimiento y reparación, trabajos que en la mayoría de los casos no estén planificados.

No obstante, está demostrado, que los riesgos que aparecen en dichas operaciones son muy similares a los del proceso constructivo, de modo que para poderlos incluir en el Plan de Seguridad y Salud nos referiremos a los ya mencionados en anteriores capítulos.

Se debe puntualizar que, además de los riesgos intrínsecos de cada actividad y de los derivados de la simultaneidad con otros trabajos, aparecen los originados por el hecho de tratarse de construcciones, es decir, con "terceros", en relación con el personal encargado de las labores de conservación, mantenimiento, etc., por lo que como norma prioritaria, con el fin de prevenir posibles daños:

- se señalarán y acotarán convenientemente las zonas afectadas,
- se habilitarán vías de circulación seguras para los usuarios,
- se procurará producir la menor cantidad de polvo

Y se mantendrá lo más limpio posible de polvo y escombros, para lo cual se colocarán pantallas y lonas de protección cuando fuera posible.

Todos los medios auxiliares utilizados en los trabajos de conservación y reparación cumplirán con las normas exigidas para uso.

A continuación se enumeran distintas actuaciones para llevar a cabo el tema que ocupa este apartado.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- Evitar erosiones en el terreno.
- Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención.
- No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación.
- Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de aguas.

CIMENTACIONES Y CONTENCIÓNES

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- No realizar modificaciones de entorno que varíen las condiciones del terreno.
- No cambiar las características formales de la cimentación.
- No variar la distribución de cargas ni las solicitaciones.

ESTRUCTURAS

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- No variar las secciones de los elementos estructurales.
- Evitar las humedades perniciosas permanentes o habituales.
- No variar las hipótesis de carga.
- No abrir huecos en forjados.
- No sobrepasar las sobrecargas previstas.

CUBIERTAS

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- No cambiar las características formales ni modificar las solicitaciones o sobrepasar las sobrecargas previstas.
- No recibir elementos que perforen la impermeabilización o dificulten el desagüe.
- No situar elementos que dificulten el normal desagüe de la cubierta.
- Las reparaciones se realizarán con material análogo al original.
- Se colocarán ganchos de servicios que no se utilizarán para cargas superiores en cálculo y nunca con un valor superior a 100 kg. Estos ganchos se habrán recibido firmemente a la estructura del caballete o a otros puntos fuertes. Servirán para anclar el cinturón de seguridad en actuaciones breves y puntuales.
- Cuando se prevea que los trabajos no van a ser de corta duración, se colocarán andamios tubulares homologados.
- En caso de utilizar andamios, su montaje y desmontaje conllevará el correspondiente certificado firmado por técnico competente y visado por el colegio correspondiente.

CERRAMIENTOS EXTERIORES

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- No fijar elementos pesados, ni cargas, ni transmitir empujes sobre el cerramiento.
- Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.
- No efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento.
- No abrir huecos en los cerramientos sin previo estudio de técnico cualificado.
- Los medios auxiliares se colocarán seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.

- Sólo cuando los trabajos se vayan a realizar en un breve espacio de tiempo y la colocación de estos medios sea compleja, se permitirá el cuelgue mediante cinturón de seguridad anticaída, con arnés, clase C, con absorbedor de energía.
- Desde proyecto, y en su defecto en el proceso constructivo, se estudiará la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en la parte inferior de cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del cinturón indicado en el punto anterior.
- Todos los medios auxiliares, como andamios, jaulas colgadas, elementos para descuelgue vertical o similares, etc. deberán estar homologados, ser revisados antes de su uso y contarán con certificado de garantía de funcionamiento.
- En caso de existir marquesina, no apoyar el andamio en ella, ni sobrecargarla en exceso.
- En caso de utilizar andamios, su montaje y desmontaje conllevará el correspondiente certificado firmado por técnico competente y visado por el colegio correspondiente.

ALBAÑILERÍA

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas específicas:

- No colgar elementos pesados ni cargas ni transmitir empujes sobre las particiones.
- Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.
- No se efectuarán rozas verticales ni horizontales más que en la parte alta del tabique y en ningún caso se degollará.
- No abrir huecos.
- En caso de utilizar andamios su montaje y desmontaje conllevará el correspondiente certificado firmado por técnico competente y visado por el colegio correspondiente.

ACABADOS E INSTALACIONES

Además de lo especificado en el capítulo correspondiente, se tendrán en cuenta la siguiente norma básica específica:

- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán contar "in situ" con sus propios esquemas de montaje y funcionamiento, para poder realizar el mantenimiento en las debidas condiciones de seguridad, siempre por empresa autorizada.

➤ Carpinterías

Normas básicas específicas:

- No apoyar sobre la carpintería elementos que puedan dañarla, como pescantes de andamios, poleas, mecanismos o acondicionadores de aire sujetos a la carpintería sin análisis previo.
- No modificar la forma de la carpintería ni sujetar sobre ella elementos extraños a la misma.

➤ Pinturas

Normas básicas específicas:

- Se evitarán humedades perniciosas permanentes o habituales, especialmente en revestimientos no impermeables.
- Evitar punzonamientos y roces en los revestimientos; las reparaciones se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- No se sujetarán elementos pesados anclados solamente en el espesor del revestimiento.

➤ Instalaciones

Normas básicas específicas:

- Cualquier trabajo en instalaciones de calefacción, agua sanitaria, electricidad, fontanería, etc. será realizado por empresas con calificación de "Empresa de Mantenimiento y Reparación", concedida por el Ministerio de Industria y Energía.
- No se realizarán modificaciones en las instalaciones sin los correspondientes estudios y proyectos.
- Después de un incendio, se realizará una revisión completa de las instalaciones y de sus elementos.

Saneamiento

Normas básicas específicas:

- No hacer trabajar motobombas en vacío.
- Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.
- No verter productos agresivos ni biodegradables a la red general de saneamiento sin tratamiento.
- En caso de prever un desprendimiento de paredes del pozo o galería, se entibará de forma adecuada y resistente.
- El personal trabajador será especializado.
- Antes de bajar a pozos y/o galerías, se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas.
- En cualquier caso, los trabajadores contarán con los adecuados equipos de protección individual.
- Al menos dos personas trabajarán en un mismo tajo.
- Los pozos contarán con patés firmemente anclados a las paredes del mismo y forrados con material no oxidable y antideslizante, cuyo estado será revisado periódicamente, de modo que serán substituidos cuando estén defectuosos
- Si no existen patés, se utilizarán escaleras desplegadas, ancladas de forma apropiada.

Las normas básicas de los riesgos más frecuentes en las instalaciones de saneamientos son:

- Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, debe informarse de la situación de las canalizaciones de las instalaciones
-

básicas (agua, gas y electricidad), así como de cualquier otra de distinto tipo y que afectase a la zona de trabajo.

- Estos riesgos se presentan en zonas subterráneas, por concentraciones de aguas residuales, de tipo biológico, a causa de rotura de las canalizaciones que las transportan a los puntos de evacuación.

Fontanería

Normas básicas específicas:

- En instalaciones de fontanería se cerrarán los sectores afectados antes de manipular la red; no se utilizará la red como bajante de puesta a tierra.
- No hacer trabajar motobombas en vacío.
- Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.
- No verter productos agresivos ni biodegradables a la red general de saneamiento sin tratamiento.
- Cuando exista un grupo de presión automático y entre en funcionamiento sin entrar en servicio ningún elemento, se revisará la instalación para detectar posibles fuegos.

Electricidad

Normas básicas específicas:

- En instalaciones de electricidad y alumbrado, se desconectará el suministro de electricidad por medio de los interruptores automáticos de seguridad antes de manipular la red.
- Todos los cuadros eléctricos se encontrarán perfectamente rotulados.
- Cuando se realicen operaciones de instalaciones, los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.
- Se desconectará la red eléctrica en ausencias prolongadas.
- No se aumentará el potencial en la red eléctrica por encima de las previsiones.
- No se suspenderán elementos de iluminación directamente de los hilos correspondientes a un punto de luz.
- Las lámparas repuestas serán las mismas características de aquellas que sustituyen.
- Las herramientas estarán dotadas con un grado de aislamiento 2 y, además, los aparatos de comprobación estarán alimentados con tensión inferior a 50 V.

Evacuación de humos y gases

Normas básicas específicas:

- En instalaciones de evacuación de humos, gases y de ventilación no se conectarán nuevas salidas a conductos en servicio; no se condenarán ni cerrarán las rejillas de entrada o salida de aire.

Instalación de protección contra incendios

Normas básicas específicas:

- Todos los elementos de protección y/o extinción de incendios tales como extintores, bocas de incendio equipadas o similares, según la normativa vigente, NBE-CPI-96, deberán ser mantenidas por una empresa autorizada.

➤ Particularidades

En el caso concreto de la obra que se trata, cabe destacar las labores previsibles que se deberían realizar en el bajo cubierta, tales como revisión del estado de las cerchas y limpieza de toda la zona, para ello, se instalarán:

- Iluminación adecuada.
- Cables fiadores de cinturón de seguridad.
- Pasarelas de madera con barandilla.

PLI EGO

13. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Pliego de Condiciones con el fin de exponer las normas que en materia de seguridad y salud han de regir en las obras del “Naves Industriales Sin uso específico”, Ripollet.

El presente Plan de Seguridad y Salud nace a partir del proyecto de ejecución y del Estudio de Seguridad y Salud que en su momento se redactaron, del que este documento es el Plan que lo complementa.

14. CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

14.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Estas obras del “del Naves Industriales Sin uso específico”, Ripollet, estarán reguladas a lo largo de su ejecución tanto por la legislación de las administraciones públicas como por las normas y medidas de seguridad diseñadas para estas obras, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Sin intención de mostrar una relación detallada de la normativa de aplicación, puesto que este Plan de Seguridad y Salud no vulnera o incumple con lo legislado y el hecho de omitir la existencia de una norma legal no altera en ningún caso su vigencia, citaremos las leyes o normas más importantes:

- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que desarrolla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de Noviembre de 1995).
- Orden del 27 de Junio de 1997.- por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 DE 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.- por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos “d” y “e” de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Convenio -Colectivo General del Sector de la Construcción, 2007-2011 , en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Pliego de General de Condiciones Técnicas de 1.960 de la Dirección General de Arquitectura.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre ANEXO IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio, sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 773/97, Mayo en el que se marcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los equipos de protección individual, así como las normas de homologación de los equipos de protección individual, siempre que no contradigan el RD 773/97.
- Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio, sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Orden del 28 de Agosto de 1.979 por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Comunidad Autónoma de , en lo que se refiere a reconocimientos médicos.
- Estatuto de los Trabajadores, ley 8/1980, Artículo 19.
- Decreto 2.413/1.973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (incluso posteriores modificaciones).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad y Salud que afecten a los trabajos que han de realizarse.

14.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Las obligaciones de las partes que intervienen en el proceso constructivo de una obra, cumplirán los siguientes artículos del RD 1.627/1997:

14.2.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 10. del RD 1.627/1997.

“De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades.

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de la vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.”

14.2.2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

En los Artículos 7,11, 15 y 16. del RD 1.627/1997 se indican las obligaciones del contratista, salvo el 7, el resto se aplicarán también a los subcontratistas..

Artículo 11. del RD 1.627/1997.

1. Los contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- 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 el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el presente 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.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.”

La empresa constructora redactará un Plan de Seguridad y Salud, previamente al inicio de las obras y contará con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

La empresa constructora se obliga a cumplir las directrices, los medios y la planificación de obra contenidas en el presente plan de seguridad, en el que se han fijado directrices, medios y planificación y organización de obra coherentes con el estudio y con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

Se obliga a cumplir las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad y salud, respondiendo solidariamente de los daños que se derivan de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Conforme a los artículos 30 y 31 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales 31/95, así como a la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero, la empresa constructora designará de entre el personal de su centro de trabajo al menos un trabajador para ocuparse de la prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

En empresas de menos de seis trabajadores el empresario podrá asumir personalmente estas labores, siempre que se desarrolle su actividad de manera habitual en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si el empresario no concierta el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la propia empresa, deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que determinen mediante Reglamento.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la L.P.R.L.

El Art. 29 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la obligación de los trabajadores en relación con la prevención de riesgos.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán de las garantías recogidas para los representantes de los trabajadores en el Estatuto de los Trabajadores.

Esta última garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa lo constituya.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existente y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

14.2.2.1. DELEGADO DE PREVENCIÓN

Conforme a los Art. 35 y 36 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores estarán representados por los delegados de prevención.

Los delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de la ley 31/95, con arreglo a una escala que para el intervalo entre 50 y 100 trabajadores establece 2 delegados de prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el delegado de prevención será el delegado de personal; en las de treinta y uno a cuarenta y nueve habrá un delegado de prevención que será elegido por y entre los delegados de personal.

A efectos de determinar el número de delegados de prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratos por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

14.2.2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DELEGADO PREVENCIÓN

Deberá ser un técnico cualificado en la prevención de riesgos profesionales, o en su defecto, un trabajador que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo o de socorrismo. Deberá saber interpretar el Plan de seguridad y salud de la obra.

Su categoría profesional será como mínimo de oficial y al menos tendrá dos años de antigüedad en la empresa; podrá asumir este cargo el jefe de obra o el encargado de la misma, con la condición de que su presencia en obra sea permanente.

En su casco o mediante brazalete se indicará su condición de delegado de prevención.

14.2.2.1.2. COMPETENCIAS Y FACULTADES DE LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva
- Ejercerá una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, condiciones de orden y limpieza de instalaciones y máquinas.
- Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre la previsión de riesgos laborales (aspectos de seguridad y salud).
- Será consultado por el empresario con carácter previo a la ejecución acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente ley.

- Comunicará al técnico competente o coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra, así como a la jefatura de la obra, las situaciones de riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Conocerá en profundidad el plan de seguridad y salud de la obra.
- Colaborará con el técnico competente o coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra o con la jefatura de obra en la investigación de accidentes.

14.2.2.1.3. NORMAS ESPECÍFICAS DEL DELEGADO DE PREVENCIÓN

- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios de material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el “listado de comprobación y de control” adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de obra.

14.2.2.1.4. GARANTÍAS Y SIGILO PROFESIONAL DE LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Lo previsto en el artículo 68 del estatuto de los trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los delegados de prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

Los trabajadores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

El tiempo utilizado por los delegados de prevención para el desempeño de las funciones previstas en la ley 31/95, será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del estatuto de los trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del comité de seguridad y salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del número 2 del estatuto de los trabajadores.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los delegados de prevención.

El empresario deberá proporcionar a los delegados de prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a

la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

14.2.2.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

En los Art. 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se regula la constitución del Comité de Seguridad y Salud.

El comité de seguridad y salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores, en esta obra va a haber un máximo de 20,00.

Estará formado por los delegados de prevención por una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los delegados de prevención por la otra.

En las reuniones del comité participarán, con voz pero sin voto, los delegados sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el comité.

Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. Adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de comité de seguridad y salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un comité inter centros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

Tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En adelante, se considerarán sinónimos los términos “empresa constructora”, “constructor/a” y “contratista”.

14.2.3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES DE LOS AUTÓNOMOS

Artículo 12. del RD 1.627/1997.

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a los dispuesto en el 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud, en la parte que les corresponda.

14.2.4. LA PROPIEDAD O EL AUTOR DEL ENCARGO

Los Artículos 3 y 4 del R.D. 1627/97 se indican las obligaciones del promotor o autor del encargo.

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el estudio de seguridad y salud quede incluido como documento integrante del proyecto de ejecución, procediendo a su visado en el colegio profesional correspondiente.

El abono de las partidas presupuestadas en el estudio de seguridad y salud, concretadas en el plan de seguridad y salud de la obra, lo realizará el autor del encargo de la misma al contratista previa aprobación de la certificación correspondiente por parte del técnico responsable del seguimiento de la seguridad y salud de la obra, expedida según las condiciones que se expresarán en siguientes apartados.

Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el presupuesto durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora previa autorización del técnico competente.

A lo largo de este documento se considerarán sinónimos los términos “propietario”, “propiedad”, “promotor” y “autor del encargo”.

El promotor, ha designado un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

14.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el contratista dispone de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que pueda responder; se entiende que esta responsabilidad civil queda ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista contratará un seguro en la modalidad de Todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) del 21-X-1999, en sus artículos 5, 6 y 7, especifica responsabilidades, también para los promotores.

14.4. FORMACIÓN

Cumpliendo con el RD 1627/1997 y con los Art. 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todas las personas que intervengan en el proceso constructivo deberán ser formadas e informadas en materia de seguridad y salud, en particular en lo relacionado con sus propias labores.

Para ello, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un SERVICIOS DE PREVENCIÓN o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

14.5. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Cumpliendo con el Art. 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Vigilancia de la salud,

“El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio, la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento....”

15. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

15.1. EL PROYECTISTA

Según el Art. 8 del R.D.1627/1997, “Principios generales aplicables al proyecto de obra” y de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15, han sido tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

- Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

15.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Art. 3 del R.D. 1627/97 “Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud”.

15.2.1. EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE ELBORACIÓN DE PROYECTO

El promotor designará a una persona que desempeñe esta labor cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas.

15.2.2. EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA

Se especifican sus funciones en el Art. 9 del R.D. 1627/1997.

Al tener previsto que intervengan en la ejecución de la obra, además de la empresa principal, trabajadores autónomos y subcontratas, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud que coordinará durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º Al 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.

2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de 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 coordinador.

En consecuencia, el técnico competente encargado, realizará el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Pondrá en conocimiento del promotor y de los organismos competentes el incumplimiento por parte de la empresa constructora de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad.

Revisará periódicamente, según lo pactado, las certificaciones del presupuesto de seguridad preparado por la empresa constructora, poniendo en conocimiento del promotor y de los organismos competentes el incumplimiento por parte de ésta de las medidas de seguridad y salud contenidas en el presente plan.

15.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y EL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En los Art. 3,4, 5 y 6 del R.D. 1627/1997 se determinan los motivos de la obligatoriedad de la existencia de estos documentos, así como de su composición.

15.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En el Art. 7 del R.D. 1627/1997 define sus características.

El Plan de Seguridad y Salud que analiza, estudia y complementa el Estudio de seguridad, consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el pliego de condiciones.

Este Plan esta sellado y firmado por persona competente de la empresa Constructora.

La aprobación expresa del plan queda plasmada en acta firmada por técnico competente que lo apruebe y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario o por el propietario con igual calificación legal.

Este Plan de seguridad una vez aprobado, se presentará, junto con la comunicación de apertura del centro de trabajo, en la delegación o dirección de trabajo de la provincia en que va a construir.

15.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

Según el art. 13 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, en cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán 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, únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el presente plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa estará obligada a remitir en el plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente, deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

15.6. APROBACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

El coordinador de Seguridad y Salud o, si esta figura no existiera, la Dirección Facultativa, será el encargado de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

15.7. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el caso de crear partidas no evaluadas en el Plan de Seguridad y Salud, como consecuencia de aparición de nuevos riesgos y como consecuencia nuevas protecciones, el coordinador de Seguridad y Salud o, si esta figura no existiera, la Dirección Facultativa, será el encargado de revisar y aprobarlos, posteriormente, serán presentados a la propiedad para su abono.

16. CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre, en sus capítulos II, V Y VI, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad y salud requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los E.P.I. fabricados.

Se cumplirá lo especificado en el R.D. 1215/1997 de 18 de Julio, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, es decir, de cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

16.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Para la elección, utilización por los trabajadores en su puesto laboral y mantenimiento de los equipos de protección individual, seguiremos las directrices marcadas en el R.D. 773/1997 de 30 de Mayo, y de una manera particular en sus Anexos I, III y IV, conforme a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, en sus artículos 5,6 y 7.

Las protecciones individuales son las prendas o equipos que de una manera individualizada utiliza el trabajador de acuerdo con el trabajo que realiza.

No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que estarán homologadas por el Ministerio de Trabajo.

El R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre, en sus capítulos II, V Y VI, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los E.P.I., el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de E.P.I. cumple las exigencias esenciales de seguridad y salud requeridas en este R.D., y el control por el fabricante de los E.P.I. fabricados.

Caso de no existir estos equipos de protección individual homologados en el mercado, se emplearán los más adecuados, reunirán las condiciones y calidades precisas para su misión, bajo el criterio del encargado de seguridad con la aprobación del delegado de seguridad y del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra o, en su caso la dirección facultativa, siendo en todos los casos adecuadas a sus fines, tal como sucede con la ropa de trabajo que todo trabajador llevará, mono de tejido ligero y flexible que se ajustará al cuerpo con comodidad, facilidad de movimiento y bocamangas ajustadas.

De manera permanente se comprobará que el personal utiliza la prenda de protección adecuada según las especificaciones del plan de seguridad e higiene de esta obra, para lo cual se llevará un estadillo de control.

El operario firmará un documento en el que se relacionen las prendas recibidas.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término. A estos efectos se considerará vinculante el periodo dado por el fabricante o importador.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Cuando sea necesario, se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

16.1.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

En estos trabajos se utilizarán cascos de seguridad no metálicos, homologados.

Estos cascos dispondrán de atalaje desmontable y adaptable a la cabeza del obrero.

En caso necesario, debe disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

- Cascos de seguridad.
- Cascos de protección contra choques e impactos
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.).
- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

16.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud:

- Generales relacionadas con los lugares de trabajo en las obras.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de locales.
- Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento, esta tarea la llevará a cabo el Delegado de prevención, apartado “d”, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con la periodicidad orientativa que se indica a continuación:
- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. SEMANALMENTE.
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc., SEMANALMENTE.

- Estado del cable de las grúas-torre, DIARIAMENTE el gruista, SEMANALMENTE el delegado.
- Inst. provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc.
- SEMANALMENTE.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín etc. MENSUALMENTE.
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. DIARIAMENTE.

16.3. MEDIOS AUXILIARES, ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

El R.D. 1215/1997 de 18 de Julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de estos elementos por los trabajadores.

16.4. MAQUINARIA

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LA MAQUINAS, R.D. 1495/86 de 26 de Mayo, modificaciones R.D. 590/1989 y ORDEN del Ministerio de Industria y Energía 24-VII-89 última modificación por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo.

ORDEN 8-IV-91 del Ministerio de Relaciones con las Corte y Secretaría del Gobierno y sus modificaciones R.D. 56/1995, Resolución de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial el 5-III-1996 y el 19-V-1997.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/cee para la elevación de cargas y por la 93/44/cee para la elevación de personas.

Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. 28-8-70.

Subsección 4.

Art. 246-251.- En relación con el movimiento de tierras

Art 252, 277, 278, 285, 289, 290 y 291.- En relación con la maquinaria.

Art. 253, 258, 279, 281, 282.- Normas de carácter general

Reglamento de seguridad en las máquinas

Real Decreto 1.495/1986, de 26 de Mayo. B.O.E. 27-7-86 y sus instrucciones Técnicas Complementarias.

CAPITULO III. Obligaciones de:

- Art. 8º. Fabricantes e importadores.
- Art. 9º. Projectistas.
- Art. 10º. Reparadores
- Art. 11º. Instaladores
- Art. 12º. Conservadores

- Art.13º Usuarios

CAPITULO IV. Identificación de las máquinas e instrucciones de uso:

- Art. 14º. Placas, etiquetas e instrucciones de uso.

CAPITULO V. Inspecciones y revisiones periódicas.

CAPITULO VII. Reglas Generales de Seguridad.

- Art. 19º. Prevención integrada
- Art. 20. Roturas en servicio
- Art. 22 Rotura y proyección de fragmentos de elementos giratorios.
- Art. 23. Caídas de las máquinas o partes de éstas por pérdida de estabilidad.
- Art. 24. Aristas agudas o cortantes.
- Art. 25. Caídas de las personas a distinto nivel
- Art. 26. Contactos con superficies calientes o frías
- Art. 27. Incendio y explosiones
- Art. 28. Proyecciones de líquidos, partículas, gases o vapores
- Art. 29. Sujeción de las piezas a trabajar
- Art. 30. Órganos de transmisión
- Art. 34. Alimentación por energía eléctrica
- Art. 35. Fugas de gases o líquidos sometidos a presión
- Art. 36. Agentes físicos y químicos
- Art. 37. Diseño y construcción de las máquinas atendiendo a criterios ergonómicos
- Art. 39. Puesta en marcha de las máquinas
- Art. 40. Parada de emergencia
- Art. 41. Parada de emergencia
- Art. 44. Mantenimiento, ajuste, regulación, engrase, alimentación u otras operaciones a efectuar en las máquinas.

Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido (B.O.E. 2-2-56).

Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. (B.O.E. 27-11-59).

Reglamento electrotécnico de baja tensión. (B.O.E. 9-10-73). Instrucciones Complementarias.

Reglamento para aparatos elevadores para obras (B.O.E. 14-6-77). Rectificado (B.O..E. 8-3-69).

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. B.O.E. 7-11-84. Normas complementarias B.O.E. 15-1-87.

Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de Medios de Protección Personal de Trabajo.

Normas U.N.E.

Normas Tecnológicas de la Edificación

Legislación en materia de Seguridad e Higiene y/o Salud de las distintas Comunidades Autónomas.

Convenios de la O.I.T., y Directivas de la C.E.E., ratificadas por España, en materia de Seguridad e Higiene y/o Salud.

Aparte de las disposiciones legales anteriormente citadas, se tendrán en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, así como los provenientes del Comité de Seguridad y Salud y, en su caso, en los Convenios Colectivos y, por su interés, el Repertorio de Recomendaciones Prácticas de la O.I.T. de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas.

Ordenanzas municipales sobre uso del suelo y edificación de 29 de Febrero de 1972

Art. 171.- Vallado de obra

Art. 172.- Construcciones provisionales

Art. 173.- Maquinaria e instalaciones auxiliares de obras

Art. 288.- Vaciados

Art. 298.- Documentación

16.4.1. MAQUINARIA MANUAL

Contra los riesgos de tipo mecánico, o sea, producidos por rotura, atrapamiento o desprendimiento de partículas durante la utilización de la maquinaria auxiliar, insistiremos en:

- Emplear cada máquina en los trabajos específicos para los que fue diseñada.
- No quitar las protecciones o carcasas de protección que llevan incorporadas.
- Buen estado de funcionamiento, tanto de las máquinas como de sus elementos: discos, cuchillas, sierras circulares, etc.
- Revisión periódica de las mismas.
- Las máquinas- herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresoras, etc.).
- Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, así como los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de “máquina averiada” será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.
- Las cargas en transporte suspendidos estarán siempre a la vista de los (maquinistas, gruistas, encargado de montacarga o de ascensor) con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, gruista, etc, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Encargado de prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción (o sustentación), serán de acero provistos de “pestillos de seguridad”.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de contenedores.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro de distribución.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresas la carga máxima que pueden soportar.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina, y en cualquier caso siempre que estos superen los 60 Km./h.

16.4.2. NORMAS PARA LA MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

16.4.2.1. NORMAS PARA LOS MOTOVOLQUETES

Se cumplirá lo especificado en el Código de Circulación.

- Su manejo sólo será realizado por personal especializado y autorizado.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.
- Cuando haya de efectuar desplazamientos por la vía pública, cumplirán todas las condiciones previstas en el Código de Circulación.
- En cualquier caso estarán dotados de luces, frenos y avisador acústico.
- Sólo podrán utilizarse para transporte de materiales, quedando expresamente prohibido para pasajeros.

16.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se cumplirá lo especificado en el R.D. 1627/97 en su Anexo IV.

La legislación vigente fija unos mínimos que controlan todas las necesidades, quedando algunas lagunas que se han completado por extensión.

Los datos siguientes son los mínimos aceptables:

16.5.1. INSTALACIONES SANITARIAS DE URGENCIA

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior, se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

16.5.1.1. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En cualquier caso, contará con un botiquín de primeros auxilios con la siguiente dotación mínima, que se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Frasco con agua oxigenada.
- Frasco con alcohol de 96º.
- Frasco con tintura de yodo.
- Frasco con mercurocromo.
- Frasco con amoniaco.
- Caja con grasa estéril (tipo Linitul, apósitos).
- Caja con algodón hidrófilo estéril.
- Rollo de esparadrapo.
- Torniquete.
- Bolsa para agua o hielo.
- Bolsa con guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Caja de apósitos autoadhesivos.

- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Jeringuillas desechables de insulina para este fin exclusivo.

Los específicos sólo puede decidirlos un facultativo, sin embargo formarán parte de la instalación fija pues la legislación obliga a su presencia en obra.

Dicho botiquín será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido o caducado.

17. CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al plan de seguridad e higiene y de acuerdo con los precios contratados con el autor del encargo; esta valoración será visada y aprobada por el Arquitecto- técnico y sin este requisito no podrá ser abonada por el autor del encargo.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

No se realizará ningún abono en tanto permanezca sin resolver algún punto deficiente de Seguridad e Higiene, sin perjuicio de la paralización total de la obra.

No se realizará ningún abono sin la previa presentación de todos los documentos que justifiquen:

- Acta de nombramiento de encargado de seguridad.
- Acta de nombramiento del señalista.
- Documentos de autorizaciones de uso de herramientas o máquinas.
- Documento justificativo de la recepción de prendas de protección personal.
- Partes de detección de riesgos, cuando se produzcan.
- Listas de comprobación y control, una mensual como mínimo.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Plan solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará ésta a el autor del encargo por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del arquitecto-técnico.

18. OTRAS CONDICIONES

Se aceptarán cambios por parte de la empresa constructora y especificados en el Plan de Seguridad y Salud, en los sistemas y medios de protección establecidos en el presente Plan de Seguridad y Salud, siempre y cuando se pueda demostrar de manera fehaciente que no contribuyen a aumentar los factores de riesgo.

18.1. EN RELACIÓN CON LA SALUD:

18.1.1. NORMAS GENERALES

No se aceptará ningún trabajador que previamente no haya pasado por un control médico que garantice que se encuentra en las condiciones adecuadas para realizar los trabajos que se le encomienden.

Prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- Higiene del trabajo en cuanto a condiciones ambientales e higiénicas.
- Higiene del personal de obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de la salud y bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

18.1.2. PRIMEROS AUXILIOS

En los casos en los que se requiera, se efectuarán sobre el/los accidentados operaciones sencillas y que, al menos el delegado de prevención debe saber realizar:

- Curar heridas superficiales
- Torniquetes en extremidades inferiores y superiores
- Respiración artificial

18.1.3. NORMAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

18.1.3.1. NORMAS DE EMERGENCIA

Los materiales y equipos definidos y evaluados para emergencias estarán disponibles y no serán utilizados en trabajos rutinarios. Los capataces y encargados conocerán su localización y tendrán acceso a ellos en las condiciones que se determinen.

a.- Accidente menor

- Se interrumpirá la situación de peligro sin arriesgar al afectado ni a ningún otro compañero.
- Se avisará al encargado de obra y al Coordinador de Seguridad y Salud y efectuar los primeros auxilios.
- Si fuera necesario, trasladar al accidentado al centro hospitalario indicado.

- Se realizará la declaración de accidente, remitiendo una copia a la Dirección Facultativa.

b.- Accidente mayor

Mismo procedimiento que en el caso del accidente menor, además se comunicará a los servicios de socorro la naturaleza, gravedad, afectados y situación de los mismos.

- Se informará inmediatamente a la Mutua Patronal, Dirección Facultativa y Autoridades pertinentes, además de contactar con el Servicio de Prevención Mancomunado.
- Consignas específicas para distintos casos de accidente:
- Si el accidentado no está en peligro, se le cubre, tranquiliza y se le atiende en el mismo lugar de accidente.
- Si el accidentado está en peligro, se le traslada con el máximo cuidado, evitando siempre mover la columna vertebral.

c.- Asfixia o electrocución

- Detener la causa que lo genera, sin exponerse uno mismo.
- Avisar a los efectivos de seguridad.
- Si el accidentado respira, situarlo en posición lateral de seguridad.
- Si no respira, realizar la respiración artificial.

d.- Quemaduras

- En todos los casos, lavar abundantemente con agua del grifo.
- Si la quemadura es grave, por llama o líquidos hirvientes, no despojar de la ropa y mojar abundantemente con agua fría.
- Si ha sido producida por productos químicos, levantar la ropa con un chorro de agua y lavar abundantemente con agua durante, al menos, quince minutos.
- Si la quemadura se puede extender, no tocarla. Si la hinchazón es profunda, desinfectarla, sin frotar, con un antiséptico y recubrir con gasas.

e.- Heridas y cortes

- Si son superficiales, desinfectar con productos antisépticos y recubrir con una protección adhesiva.
- Importante, recubrir la herida con compresas y si sangra abundantemente, presionar con la mano o con una banda bien ajustada sin interrumpir la circulación de la sangre.

En todo caso los trabajadores tendrán conocimiento por escrito de como actuar en caso de emergencia o de detección del riesgo.

18.1.3.2. PARTES DE ACCIDENTE

Respetándose cualquier modelo normalizado utilizado por el contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Como se hubiera podido evitar?.
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

Los partes de accidente se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el delegado o el encargado de seguridad u entidades equivalentes y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

19. CONDICIONES EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES EN RELACION CON LA SEGURIDAD Y SALUD

Como ya se ha mencionado en la memoria, una vez acabadas todas las obras, es responsabilidad de la propiedad la conservación, mantenimiento, entretenimiento y reparación, trabajos que en la mayoría de los casos no están planificados.

No obstante, está demostrado, que los riesgos que aparecen en dichas operaciones son muy similares a los del proceso constructivo, de modo que para poderlos incluir en el Plan de Seguridad y Salud nos referiremos a los ya mencionados en anteriores capítulos.

En general, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas y de protección:

- Cualquier trabajo de reparación, repaso o mantenimiento de las edificaciones será debidamente señalizado, y se protegerán las zonas afectadas mediante vallas o similares que impidan el paso y circulación por las mismas de personal ajeno a ellas.
- Se adoptarán las protecciones individuales y colectivas acordes con las labores a realizar y que garanticen totalmente las condiciones de Seguridad y Salud necesarias.

Los trabajos en las instalaciones, además de lo prescrito en el Plan, se registrarán por la normativa siguiente:

19.1. INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD

Se ajustará a la Ordenanza del trabajo para la limpieza pública, recogida de basura y limpieza, y conservación del alcantarillado.

19.2. OTRAS INSTALACIONES

En general las instalaciones requieren para las labores de mantenimiento, de un técnico competente que las supervise y cumpla con la Normativa legal en materia de prevención que afecte a dicha instalación.

Independientemente de lo expresado anteriormente, siempre que hayan de ejecutarse trabajos referidos a reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, el autor del encargo solicitará al Técnico competente la redacción del Plan de Seguridad y Salud correspondiente a dichos trabajos.

En general, en los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación de la

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, R.D. 1627/97 y Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

PRESUPUESTO

Alquiler de caseta prefabricada:

- Alquiler caseta vestuario. Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 6x2,35 m, estructura metálica de perfiles y cerramiento de chapa nervada y galvanizada y pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio y poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección. Instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza. Toma exterior a 220 V, i/p.p. de colocación y transporte.

4 meses 346,20 €/mes

TOTAL 1.384,80 €

- Alquiler caseta aseos. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3,21x1,90 m con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel-coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220V protegida con interruptor automático, i/p.p. de colocación y transporte.

4 meses 406,78 €/mes

TOTAL 1.627,12 €

Acometidas provisionales

- Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

1 unidad 5,97 €/unidad

TOTAL 5,97 €

- Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.

1 unidad 86,08 €/unidad

TOTAL 86,08 €

- Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

1 unidad 96,17 €/unidad

TOTAL 96,17 €

- Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluida apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

1 unidad 16,04 €/unidad

TOTAL 16,04 €

- Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluida colocación y desmontaje.

1 unidad 15,73 €/unidad

TOTAL 15,73 €

- Cartel indicador normalizado de 0,60x0,60 m, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, incluida apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.

1 unidad 22,57 €/unidad

TOTAL 22,57 €

- Cartel indicador normalizado de 60 cm de diámetro, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, incluida apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.

1 unidad 5,40 €/unidad

TOTAL 5,40 €

- Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente, incluida colocación y desmontaje. De información

1 unidad 1,87 €/unidad

TOTAL 1,87 €

- Panel direccional reflectante de 60x90 cm con soporte metálico, incluida apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. De información

1 unidad 38,77 €/unidad

TOTAL 38,77 €

- Antiácidas deslizante para cable de acero de 8 mm con mosquetón, homologado CE..

7 unid 234,39 €/unidad

TOTAL 1.640,73 €

- Cinturón portaherramientas, homologado CE.

10 unid 10,06 €/unidad

TOTAL 106,10 €

Oído

- Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE..

10 unid 19,23 €/unidad

TOTAL 192,30 €

Manos y brazos

- Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.

25 unid 4,81 €/unidad

TOTAL 120,25 €

- Par de guantes para soldador serraje forrados.

5 unid 7,51 €/unidad

TOTAL 37,55 €

- Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.

5 unid 27,37 €/unidad

TOTAL 136,85 €

Varias

- Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

40 m 4,07 €/m

TOTAL 162,80 €

- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura.

5 m² 8,19 €/m²

TOTAL 40,95 €

- Teléfono inalámbrico.

2 unid 48,56 €/unidad

TOTAL 97,12 €

- Andamios modulares metálicos.

7 m 33,79 €/m

TOTAL 236,53 €

Mano de obra de seguridad

- Formación de Seguridad y Salud en el trabajo, realizada por un encargado.

15 horas 13,83 €/hora

TOTAL 207,45 €

- Reconocimiento médico obligatorio.

25 unid 43,33 €/unidad

TOTAL 1.083,25 €

- Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, realizada por un oficial de 2ª y un ayudante.

20 horas 24,68 €/horas

TOTA 493,60 €

- Limpieza y desinfección de casetas de obra, realizada por un peón ordinario.

8 horas 12,03 €/horas

TOTA 96,24 €

RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL ESTUDIO

Total presupuesto	15.014,67 €
12% Gastos Generales	1.801,76 €
10% Beneficio Industrial	1.501,47 €
IMPORTE TOTAL CONTRATA	18.317,90 €
21% IVA	3.846,76 €
TOTAL ESTUDIO	22.164,66 €

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de 22.164,66 Euros.

Ripollet, Febrero de 2013

ANEXO 9 – CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	5
2.1. Control de la documentación de los suministros	5
2.2. Distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad	5
2.3. Control mediante ensayos	5
2.4. Criterio general de no aceptación de un producto	6
2.5. Control en la recepción de materiales y elementos constructivos	6
2.5.1. Cementos	6
2.5.2. Hormigón armado y pretensado	6
2.5.3. Estructuras metálicas	6
2.5.4. Estructuras de fábrica	7
2.5.5. Yesos y escayolas	7
2.5.6. Ladrillos cerámicos	7
2.5.7. Bloques de hormigón	7
2.5.8. Red de saneamiento	7
2.5.9. Cimentación y estructuras	8
2.5.10. Albañilería	9
2.5.11. Aislamiento térmico	10
2.5.12. Aislamiento acústico	11
2.5.13. Impermeabilizadores	11
2.5.14. Revestimientos	11
2.5.15. Carpintería, cerrajería y vidriería	12
2.5.16. Prefabricados	13
2.5.17. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios	13
2.5.18. Instalaciones eléctricas	14
2.5.19. Instalaciones de calefacción, climatización y ventilación	14
2.5.20. Instalaciones de protección contra incendios	14
2.5.21. Comprobaciones ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción	15
2.5.22. Instalaciones de protección contra incendios	16
2.5.23. Instalaciones térmicas	16
2.5.24. Instalaciones de electricidad	16
2.5.25. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación	17
3. CONTROL DE EJECUCIÓN	18
3.1. Control en la fase de ejecución de elementos constructivos	18
3.1.1. Hormigón armado y pretensado	18
3.1.2. Estructuras metálicas	18
3.1.3. Estructuras de fábrica	19
3.1.4. Impermeabilizaciones	19
3.1.5. Aislamiento térmico	19
3.1.6. Aislamiento acústico	19
3.1.7. Instalaciones de protección contra incendios	19

3.1.8. Instalaciones térmicas	20
3.1.9. Instalación de fontanería	20
3.1.10. Red de saneamiento	20
3.1.11. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación	20
4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	22
4.1. Elementos constructivos	22
4.1.1. Hormigón armado y pretensado	22
4.1.2. Impermeabilizaciones	22
4.1.3. Instalaciones de protección contra incendios	22
4.1.5. Instalaciones de electricidad	23
5. CERTIFICADO DE CALIDAD	24
6. ANEXO I: CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN	25
6.1. Áridos	25
6.2. Agua	25
6.3. Cemento	26
6.4. Aditivos y adiciones	27

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del presente proyecto con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción de productos.
- El control de la ejecución.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

El director de la ejecución de la obra 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.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones

que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2. DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.4. CRITERIO GENERAL DE NO ACEPTACIÓN DE UN PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no aceptación del producto y en su caso de la partida.

2.5. CONTROL EN LA RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

2.5.1. Cementos

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03). Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento.
- Artículo 11. Control de recepción.

Cementos comunes. Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE- EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales. Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.2. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998).

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos.
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón. Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón. Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón. Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón.
- Artículo 90. Control de la calidad del acero.
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postensas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado.
- Artículo 94. Control de los productos de inyección.

2.5.3. Estructuras metálicas

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17

de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad.

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales.
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación.

2.5.4. Estructuras de fábrica

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución.

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales.

2.5.5. Yesos y escayolas

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85). Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación.
- Artículo 6. Control y recepción.

2.5.6. Ladrillos cerámicos

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- Artículo 5. Suministro e identificación.
- Artículo 6. Control y recepción.
- Artículo 7. Métodos de ensayo.

2.5.7. Bloques de hormigón

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación.
- Artículo 6. Recepción.

2.5.8. Red de saneamiento

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 6. Productos de construcción.

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias

fecales y no fecales. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje. Obligatoriedad

del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003).

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.9. Cimentación y estructuras

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N°001-5.

Apoyos estructurales. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2.
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4.

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.10. Albañilería

Cales para la construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE

30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kit de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

2.5.11. Aislamiento térmico

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 4 Productos de construcción.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162.
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163.
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164.
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165.
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166.
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167.
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168.
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169.
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170.
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171.

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.12. Aislamiento acústico

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios». Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988).

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales.
- Anexo 4. Condiciones de los materiales.
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

2.5.13. Impermeabilizadores

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.14. Revestimientos

Materiales de piedra natural para uso como pavimento. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341.
- Adoquines. UNE-EN 1342.
- Bordillos. UNE-EN 1343.

Adoquines de arcilla cocida. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Techos suspendidos. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

2.5.15. Carpintería, cerrajería y vidriería

Dispositivos para salidas de emergencia. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179.
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125.

Herrajes para la edificación. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1.
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2.
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Fachadas ligeras. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.16. Prefabricados

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6

de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Bordillos prefabricados de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

2.5.17. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de agua. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.18. Instalaciones eléctricas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6.
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7.

2.5.19. Instalaciones de calefacción, climatización y ventilación

Sistemas de control de humos y calor. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE

16/07/2004).

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120° C. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.20. Instalaciones de protección contra incendios

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1.
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2.

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6.
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7.
- Válvulas de retención y válvulas antirretorno. UNE-EN 12094-13.
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNE-EN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094-11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de

junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1.
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNE-EN 12259-2.
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3.
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4.
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5.

Sistemas de detección y alarma de incendios. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

2.5.21. Comprobaciones ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/ 2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

2.5.22. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993).

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículos 2, 3, 9.

2.5.23. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por

Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004).

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 Generalidades.
 - ITE 04.2 Tuberías y accesorios.
 - ITE 04.3 Válvulas.
 - ITE 04.4 Conductos y accesorios.
 - ITE 04.5 Chimeneas y conductos de humos.
 - ITE 04.6 Materiales aislantes térmicos.
 - ITE 04.7 Unidades de tratamiento y unidades terminales.
 - ITE 04.8 Filtros para aire.
 - ITE 04.9 Calderas.
 - ITE 04.10 Quemadores.
 - ITE 04.11 Equipos de producción de frío.
 - ITE 04.12 Aparatos de regulación y control.
 - ITE 04.13 Emisiones de calor.

2.5.24. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002).

- Artículo 6. Equipos y materiales.
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

2.5.25. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT). Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales.

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones.

3. CONTROL DE EJECUCIÓN

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.

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, previstas en el artículo 5.2.5.

3.1. Control en la fase de ejecución de elementos constructivos

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora a continuación un listado por elementos constructivos:

3.1.1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución.
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas.
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura.

3.1.2. Estructuras metálicas

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje.

3.1.3. Estructuras de fábrica

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- Epígrafe 8. Control de la ejecución.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica.
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno.
- Epígrafe 8.4 Armaduras.

- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución.

3.1.4. Impermeabilizaciones

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos.

- Epígrafe 5 Construcción.

3.1.5. Aislamiento térmico

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos.

- Epígrafe 5 Construcción.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

3.1.6. Aislamiento acústico

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios». Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988).

Fase de ejecución de elementos constructivos.

- Artículo 22. Control de la ejecución.

3.1.7. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993).

Fase de ejecución de las instalaciones.

- Artículo 10.

3.1.8. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004).

Fase de ejecución de las instalaciones.

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ITE 05 – MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES.
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS.
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS.

3.1.9. Instalación de fontanería

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de agua. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de recepción de las instalaciones.

- Epígrafe 6. Construcción.

3.1.10. Red de saneamiento

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de recepción de materiales de construcción.

- Epígrafe 5. Construcción.

3.1.11. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT). Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003).

Fase de ejecución de las instalaciones.

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003).

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

4.1. Elementos constructivos

4.1.1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998):

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra.

4.1.2. Impermeabilizaciones

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006):

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

4.1.3. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993):

- Artículo 18.

4.1.4. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004):

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ITE 06 : PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 Generalidades.
 - ITE 06.2 Limpieza interior de redes de distribución. ITE 06.3 Comprobación de la ejecución.
 - ITE 06.4 Pruebas.
 - ITE 06.5 Puesta en marcha y recepción.
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación.

4.1.5. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002):

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003).

5. CERTIFICADO DE CALIDAD

La dirección de la obra deberá emitir un certificado final de calidad verificando que la obra ha sido realizada conforme a los controles de calidad establecidos en el proyecto aprobado y la documentación técnica que lo desarrolla y con los ensayos efectuados por el laboratorio acreditado, adjuntando la documentación que se cree procedente.

6. ANEXO: CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido.

6.1. Áridos

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

ENSAYOS	
1	UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos.
2	UNE 7133:58 Terrones de arcilla.
3	UNE 7134:58 Partículas blandas.
4	UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2.
5	UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco.
6	UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco.
7	UNE 1744-1:99 Cloruros.
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno.
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento.
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena.
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava.
12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos.
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico.
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso.
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso.

6.2. Agua

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

ENSAYOS	
1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH.
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas.
3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO ₄ .
4	UNE 7178:60IÓN cloruro Cl ⁻ .
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono.
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter.
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico.

6.3. Cemento

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ENSAYOS	
1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación.
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble.
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad.
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación.
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura.
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínker.
7	UNE 80217:91 Álcalis.
8	UNE 80217:91 Alúmina.
9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos.
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros.
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado.
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen.
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión.
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros.

6.4. Aditivos y adiciones

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ENSAYOS	
1	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halógenos totales.
2	UNE 83227:86 Determinación del pH.
3	UNE EN 480-8:97 Residuo seco.
4	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico.
5	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre.
6	UNE EN 451-2:95 Finura.
7	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas.
8	UNE 80217:91 Cloruros.
9	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego.
10	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad.
11	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio.

ANEXO 10 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A0112000	h	Cap de colla	23,29 €
A0121000	h	Oficial 1a	21,99 €
A0122000	h	Oficial 1a albañil	23,02 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	23,02 €
A0127000	h	Oficial 1a col·locador	23,02 €
A012E000	h	Oficial 1a vidrier	22,37 €
A012J000	h	Oficial 1a fontanero	23,78 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	23,78 €
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	23,02 €
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	24,22 €
A012P200	h	Oficial 2a jardiner	22,69 €
A0134000	h	Ajudant ferrallista	20,44 €
A0137000	h	Ajudant col·locador	20,44 €
A013J000	h	Ayudante fontanero	20,41 €
A013M000	h	Ayudante montador	20,44 €
A013P000	h	Ajudant jardiner	21,50 €
A013U001	h	Ajudant	19,53 €
A0140000	h	Peón	19,25 €
A0150000	h	Manobre especialista	19,03 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	72,67 €
C110U050	h	Equip complet de maquinària de perforació en desmunt	135,58 €
C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	53,56 €
C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	66,65 €
C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	118,26 €
C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,30 €
C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	71,04 €
C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	59,20 €
C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	68,66 €
C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	12,86 €
C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	41,01 €
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	51,37 €
C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	40,01 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	41,71 €
C150G800	h	Grua autopropulsada de 12 t	48,98 €
C150GB00	h	Grua autopropulsada de 40 t	80,92 €
C150GU20	h	Grua autopropulsada de 24 t	80,49 €
C1700002	h	Equip per a execució de junts en fresc de paviment de formigó	11,92 €
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,95 €
C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	101,07 €
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,77 €
C170AG00	h	Estenedora de paviments de formigó	75,61 €
C170AG10	h	Enllestidora de paviments de formigó	54,94 €
C2005U00	h	Regle vibratori per a formigonat de soleres	4,10 €
C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	3,56 €
C3H1U001	h	Equip de personal i maquinària complet per a perforació de micropilons i ancoratges, inclòs injecció de beurada, compressor, grup electrògen i soldadura elèctrica	173,70 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 3

MAQUINARIA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	CRH13030	h	Tallagespa rotativa autopropulsada, de 66 a 90 cm d'amplària de treball	21,61 €
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	6,85 €
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	17,28 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 4

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0111000	m3	Aigua	1,01 €
B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	18,12 €
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	20,37 €
B0312500	t	Sorra de pedrera de pedra granítica, de 0 a 3,5 mm	19,94 €
B031U040	m3	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	24,20 €
B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	16,71 €
B03DU001	m3	Terra procedent de préstec, inclòs cànon per extracció i transport a l'obra	3,33 €
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	105,75 €
B051U012	t	Ciment pòrtland CEM I 32,5 N segons UNE-EN 197-1	80,56 €
B051U014	t	Ciment pòrtland CEM I 42,5 N segons UNE-EN 197-1	94,49 €
B0532310	ka	Calç aèria CL 90	0,09 €
B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	68,25 €
B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	79,64 €
B060UU01	m3	Formigó HF-3,5 MPa, de consistència plàstica, amb 300 kg/m3 de ciment CEM IV/B 32,5 N i granulat granític, inclòs transport a l'obra	77,26 €
B065960C	m3	Formigó HA-25/P/20/IIa de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	71,14 €
B06NLA1C	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10	64,79 €
B0718U00	m3	Mortor sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	88,90 €
B0813U01	ka	Additiu superfluidificant per a formigó	0,95 €
B0A14200	ka	Filferro recuit de diàmetre 1.3 mm	1,08 €
B0A5AA00	u	Cargol autoroscant amb volandera	0,15 €
B0B2A000	ka	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,60 €
B0B2AU01	ka	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	0,78 €
B0B2U002	ka	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,62 €
B0CHU030	m2	Planxa grecada, amb nervis cada 24/28 cm, d'acer galvanitzat i prelacat de color standard, de 0,6 mm. de gruix, una inèrcia entre 12 i 13 cm4, i un pes entre 5,9 i 6,5 Kg/m2	8,81 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 5

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0CHU336	m2	Planxa grecada d'acer galvanitzat i prelacat de color standard amb nervis cada 24 a 28 cm, amb perforació d'un 60%, de gruix 0,6 mm, amb una inèrcia entre 12 i 13 cm4 i un pes entre 5,9 i 6,5 kg/m2	19,10 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,44 €
B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,26 €
B0DZ1021	u	Amortització d'encofrat per m3 de formigó en paviments rígids, fixat amb clavilles	10,01 €
B0DZA000	l	Desencofrante	2,51 €
B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,40 €
B3DBU001	ka	Acer ST-37 en tubs per a micropilons	1,20 €
B3Z51000	ka	Llot tixotròpic	0,14 €
B44ZB052	ka	Acer S235JRC segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils conformats en fred sèrie L, U, C, Z i omega, tallat a mida i galvanitzat	1,15 €
B4LV09HR	m2	Llosa alveolar de formigó pretesat de 30 cm d'alçària i 100 a 120 cm d'amplària, amb junt lateral obert superiorment, de 260.2 a 284.2 kNm per m d'amplària de moment flector últim	59,50 €
B4P11681	u	Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular massissa de 40x40 cm, de 8 m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsules	426,84 €
B4PA1U04	m	Biga prefabricada de formigó pretesat, tipus T, de 75 cm de cantell, inclòs transport a l'obra	157,02 €
B4PA4349	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma de T invertida, de 30 cm d'amplària del nervi, 40 cm d'alçària del taló i 70 cm d'alçària total, amb un moment flector màxim de 640 a 750 kNm	138,07 €
B4PA5347	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma d'L, de 30 cm d'amplària del nervi, 40 cm d'alçària del taló i 60 cm d'alçària total, amb un moment flector màxim de 320 a 380 kNm	111,82 €
B5ZHU030	m	Canal exterior de planxa d'acer prelacada de 0,8 mm de gruix de 55 cm de desenvolupament, com a màxim, i secció rectangular	5,52 €
B5ZHUA20	u	Ganxo i suport d'acer galvanitzat per a canal de secció rectangular de planxa d'acer prelacada de 0,8mm de gruix i 55cm de desenvolupament	3,39 €
B5ZZJLPT	u	Tornillo de acero galvanizado de 5,4x65 mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de diámetro 8/10 mm	0,26 €
B63C81A0	m2	Placa conformada llisa de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, de color a una cara	74,93 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 6

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B6A1LQA4	m	Reixat d'alçària 2 m, d'acer galvanitzat amb bastidor de 2.65x2 m de tub de 50x30x2 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i D 6 mm i pals de tub de 50x30x2 mm col·locats cada 2.8 m	50,09 €
B6A1P461	u	Porta de dues fulles de mides 4x1.8 m, d'acer pintat, amb bastidor de tub de 80x40 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i D 6 mm, tirants de 40x40 mm, muntants de perfil HEB-100, passador, pany i pom	376,26 €
B7C91B10	m2	Feltre de llana de roca de 20 a 25 kg/m3 de 80 mm de gruix amb paper kraft	2,62 €
B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	14,65 €
B9E11300	m2	Panot gris de 20x20x2.5 cm, classe 1a, preu mitjà	5,15 €
B9E1U002	m2	Rajola hidràulica de morter de ciment gris de 20x20x4 cm	5,47 €
BARAANA5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 8 m d'amplària i 2 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany	1.169,98 €
BARBB201	m2	Porta enrotllable amb fulla calada de gelosia de tubs i perfils d'acer pintat al forn, compensada amb molles helicoidals d'acer, amb guies laterals i pany	138,11 €
BARSA11B	m2	Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de 2 a 2.4 m d'amplària, amb funcionament manual, amb guies i pany	260,48 €
BAW82JB2	u	Automatisme amb motor reductor i fre electromagnètic per a porta enrotllable, de 15 m2 de superfície màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb eix de 48 mm, politja de 200 mm i accessoris de muntatge, per a fixar a l'eix de la porta	720,85 €
BC1G1101	m2	Vidre aïllant de dos vidres laminars de seguretat amb lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent, cambra d'aire de 6 mm de gruix i vidre laminar de lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent	58,28 €
BD14CB30	m	Tub de xapa de coure amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	18,39 €
BD1ZCB00	u	Brida de coure per a tub de coure de diàmetre nominal 120 mm	1,88 €
BD7F4370	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal de formació helicoidal amb perfil rígid nervat exteriorment, autoportant amb unió elàstica amb massilla adhesiva de poliuretà	8,79 €
BD7F6370	m	Tub de PVC de 250 mm de diàmetre nominal de formació helicoidal amb perfil rígid nervat exteriorment, autoportant amb unió elàstica amb massilla adhesiva de poliuretà	10,27 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 7

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BD7FC370	m	Tub de PVC de 500 mm de diàmetre nominal de formació helicoidal amb perfil rígid nervat exteriorment, autoportant amb unió elàstica amb massilla adhesiva de poliuretà	28,47 €
BDE41131	u	Separador de greixos segons UNE-EN 1825, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de forma rectangular, per a un cabal de 2 l/s, 500 l de volum i amb tuberies d'entrada i sortida de 110 mm de diàmetre	384,01 €
BDW4CB30	u	Accessori genèric per a baixant de tub de coure amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	21,30 €
BDY4CB30	u	Element de muntatge per a baixant de tub de planxa de coure amb unió plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	1,44 €
BFA1U216	m	Tub de PVC, DN 150 mm, PN 10 bar, amb unions de junt elàstica, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	8,25 €
BFA1U225	m	Tub de PVC, DN 250 mm, PN 10 bar, amb unions de junt elàstica, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	18,28 €
BJ12D61Q	u	Plat de dutxa quadrat de gres esmaltat brillant, de 600x600 mm, de color blanc, preu mitjà	52,12 €
BJ13B21P	u	Lavabo de porcellana esmaltada senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc, preu alt, amb suport de peu	64,84 €
BJ14CB12	u	Inodor de gres esmaltat mat, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu alt, amb els elements de fixació i mural	335,75 €
BJ16D112	u	Urinari de gres esmaltat brillant amb evacuació sense sifó incorporat i alimentació integrada, de color blanc, preu alt, mural	14,45 €
BJ1ZS000	kg	Pasta per a segellar l'enllaç d'inodors, abocadors i plaques turques	7,80 €
BJ228136CYP	u	Aixeta mural de dutxa 1/2'', temporitzada, índex blau, ref. 36 179 de la sèrie Contropress de GROHE	46,40 €
BJ238121	u	Aixeta senzilla per a lavabo, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 1/2''	19,81 €
BJ24A111	u	Aixeta de regulació per a inodor amb cisterna incorporada, mural, per a muntar superficialment, amb tub d'enllaç incorporat, de llautó cromat, preu superior, amb entrada de 1/2''	13,74 €
BJ261131	u	Aixeta de pas temporitzada per a urinari, mural, per a muntar superficialment amb tub d'enllaç, llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2''	47,02 €
BJ32U010	u	Desguàs sifònic amb sortida horitzontal de 75 mm i reixa superior de 15x15 cm d'acer inoxidable, inclòs sifó desmuntable	90,43 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 8

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BJ3317N7	u	Desguàs recte per a lavabo, amb tap i cadeneta incorporats, de PVC de diàmetre 32 mm, per a connectar al sífó o al ramal de PVC	4,19 €
BJ3617NG	u	Desguàs recte per a urinari mural, amb reixeta incorporada, de PVC de diàmetre 32 mm, per a connectar al ramal de PVC	1,11 €
BJM11401	u	Contador de agua, volumètric, de latón, con uniones roscadas de diámetro nominal 1/2", para conectar a la batería o al ramal	612,20 €
BR341150	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat en sacs de 0.8 m3	55,30 €
BR4U1H00	ka	Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C4, segons NTJ 07N	5,05 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 9

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
D0391311	m3	Sorra-ciment, sense additius amb 200 kg/m3 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedrera de pedra granítica, elaborada a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000		73,62 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Manobre especialista	1,050 /R	x 19,03000 =	19,98150	
				Subtotal...	19,98150	19,98150
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,750 /R	x 1,77000 =	1,32750	
				Subtotal...	1,32750	1,32750
Materials:						
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	1,520	x 20,37000 =	30,96240	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	x 105,75000 =	21,15000	
				Subtotal...	52,11240	52,11240
				GASTOS AUXILIARES 1,00%		0,19982
				COSTE DIRECTO		73,62121
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		73,62121
D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000		81,21 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Manobre especialista	1,100 /R	x 19,03000 =	20,93300	
				Subtotal...	20,93300	20,93300
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600 /R	x 1,77000 =	1,06200	
				Subtotal...	1,06200	1,06200
Materials:						
B0111000	m3	Aigua	0,180	x 1,01000 =	0,18180	
B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650	x 18,12000 =	11,77800	
B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550	x 16,71000 =	25,90050	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	x 105,75000 =	21,15000	
				Subtotal...	59,01030	59,01030
				GASTOS AUXILIARES 1,00%		0,20933
				COSTE DIRECTO		81,21463

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 10

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		81,21463	
D0701641	m3	Mortero de cemento Portland con relleno de caliza CEM II/B-L y grava de piedra granítica con 250 kg/m ³ de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm ² de resistencia a compresión, elaborado en obra con formigón de 165 l	Rend.: 1,000		80,30 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Mano de obra especializada	1,000 /R x	19,03000 =	19,03000	
			Subtotal...		19,03000	19,03000
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigón de 165 l	0,700 /R x	1,77000 =	1,23900	
			Subtotal...		1,23900	1,23900
Materiales:						
B0111000	m3	Agua	0,200 x	1,01000 =	0,20200	
B0312020	t	Grava de canchales de piedra granítica para morteros	1,630 x	20,37000 =	33,20310	
B0512401	t	Cemento Portland con relleno de caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250 x	105,75000 =	26,43750	
			Subtotal...		59,84260	59,84260
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,19030
			COSTE DIRECTO			80,30190
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		80,30190	
D0701821	m3	Mortero de cemento Portland con relleno de caliza CEM II/B-L y grava de piedra granítica con 380 kg/m ³ de cemento, con una proporción en volumen 1:4 y 10 N/mm ² de resistencia a compresión, elaborado en obra con formigón de 165 l	Rend.: 1,000		91,81 €	
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Mano de obra especializada	1,000 /R x	19,03000 =	19,03000	
			Subtotal...		19,03000	19,03000
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigón de 165 l	0,700 /R x	1,77000 =	1,23900	
			Subtotal...		1,23900	1,23900
Materiales:						
B0111000	m3	Agua	0,200 x	1,01000 =	0,20200	
B0312020	t	Grava de canchales de piedra granítica para morteros	1,520 x	20,37000 =	30,96240	
B0512401	t	Cemento Portland con relleno de caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,380 x	105,75000 =	40,18500	
			Subtotal...		71,34940	71,34940

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 11

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,19030
			COSTE DIRECTO			91,80870
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			91,80870
D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1.000			109,98 €
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0150000	h	Manobre especialista	1,050 /R	x 19,03000 =	19,98150	
			Subtotal...		19,98150	19,98150
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R	x 1,77000 =	1,28325	
			Subtotal...		1,28325	1,28325
Materials:						
B0111000	m3	Aigua	0,200	x 1,01000 =	0,20200	
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	1,530	x 20,37000 =	31,16610	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	x 105,75000 =	21,15000	
B0532310	kg	Calç aèria CL 90	400,000	x 0,09000 =	36,00000	
			Subtotal...		88,51810	88,51810
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,19982
			COSTE DIRECTO			109,98266
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			109,98266
D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulats a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1.000			0,86 €
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:						
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005 /R	x 23,02000 =	0,11510	
A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,005 /R	x 20,44000 =	0,10220	
			Subtotal...		0,21730	0,21730
Materials:						
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1.3 mm	0,0102	x 1,08000 =	0,01102	
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x 0,60000 =	0,63000	
			Subtotal...		0,64102	0,64102

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 12

ELEMENTOS COMPUESTOS

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES 1,00%	0,00217
			COSTE DIRECTO	0,86049
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	0,86049

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 1	E31522G1	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-25/P/20/IIa, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió	Rend.: 1,000			83,14 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Peón	0,250 /R	x 19,25000 =	4,81250	
					Subtotal...	4,81250	4,81250
	Materiales:						
	B065960C	m3	Formigó HA-25/P/20/IIa de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	1,100	x 71,14000 =	78,25400	
					Subtotal...	78,25400	78,25400
					GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,07219
					COSTE DIRECTO		83,13869
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		83,13869
P- 2	E31B3000	ka	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000			1,17 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,006 /R	x 23,02000 =	0,13812	
	A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,008 /R	x 20,44000 =	0,16352	
					Subtotal...	0,30164	0,30164
	Materiales:						
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1.3 mm	0,0051	x 1,08000 =	0,00551	
	D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x 0,86049 =	0,86049	
					Subtotal...	0,86600	0,86600
					GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,00452
					COSTE DIRECTO		1,17216
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1,17216
P- 3	E3Z112N1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/P/10 de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió	Rend.: 1,000			11,49 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,075 /R	x 23,02000 =	1,72650	
	A0140000	h	Peón	0,150 /R	x 19,25000 =	2,88750	
					Subtotal...	4,61400	4,61400

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
	Materiales:							
	B06NLA1C	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150/P/10	0,105	x	64,79000 =	6,80295	
						Subtotal...	6,80295	
						GASTOS AUXILIARES	1,50%	
						COSTE DIRECTO	11,48616	
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	11,48616	
P- 4	E4P11681	u	Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular massissa de 40x40 cm, de 8 m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsules, col·locat amb grua			Rend.: 1.000	472,76 €	
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,416	/R	x	21,99000 =	9,14784
	A0140000	h	Peón	0,832	/R	x	19,25000 =	16,01600
						Subtotal...	25,16384	
	Maquinaria:							
	C150G800	h	Grúa autopropulsada de 12 t	0,416	/R	x	48,98000 =	20,37568
						Subtotal...	20,37568	
	Materiales:							
	B4P11681	u	Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular massissa de 40x40 cm, de 8 m d'alçària lliure màxima, per anar vist, sense mènsules	1,000	x	426,84000 =	426,84000	
						Subtotal...	426,84000	
						GASTOS AUXILIARES	1,50%	
						COSTE DIRECTO	472,75698	
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	472,75698	
P- 5	E4PA4349	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma de T invertida, 30 cm del nervi 40 cm d'alçària del taló i 70 cm d'alçària total amb un moment flector màxim de 640 a 750 kNm, col·locada			Rend.: 1.000	145,19 €	
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,050	/R	x	21,99000 =	1,09950
	A0140000	h	Peón	0,100	/R	x	19,25000 =	1,92500
						Subtotal...	3,02450	
	Maquinaria:							
	C150GB00	h	Grúa autopropulsada de 40 t	0,050	/R	x	80,92000 =	4,04600

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 15

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
				Subtotal...		4,04600	4,04600	
	Materiales:							
	B4PA4349	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma de T invertida, de 30 cm d'amplària del nervi, 40 cm d'alçària del taló i 70 cm d'alçària total, amb un moment flector màxim de 640 a 750 kNm	1,000	x	138,07000 =	138,07000	
				Subtotal...		138,07000	138,07000	
				GASTOS AUXILIARES		1,50%	0,04537	
				COSTE DIRECTO			145,18587	
				DESPESES INDIRECTES		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			145,18587	
P- 6	E4PA5347	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma d'L, 30 cm del nervi 40 cm d'alçària del taló i 60 cm d'alçària total amb un moment flector màxim de 320 a 380 kNm, col·locada	Rend.: 1.000				118,94 €
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	0,050	/R	x 21,99000 =	1,09950	
	A0140000	h	Peón	0,100	/R	x 19,25000 =	1,92500	
				Subtotal...			3,02450	3,02450
	Maquinaria:							
	C150GB00	h	Grua autopropulsada de 40 t	0,050	/R	x 80,92000 =	4,04600	
				Subtotal...			4,04600	4,04600
	Materiales:							
	B4PA5347	m	Jàssera prefabricada de formigó pretesat en forma d'L, de 30 cm d'amplària del nervi, 40 cm d'alçària del taló i 60 cm d'alçària total, amb un moment flector màxim de 320 a 380 kNm	1,000	x	111,82000 =	111,82000	
				Subtotal...			111,82000	111,82000
				GASTOS AUXILIARES		1,50%	0,04537	
				COSTE DIRECTO			118,93587	
				DESPESES INDIRECTES		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			118,93587	
P- 7	E545U336	m2	Coberta sandwich in situ amb dues planxes grecades (la inferior perforada), amb nervis cada 24/28 cm, d'acer galvanitzat i prelacat de color estàndard, de 0,6 mm. de gruix, una inèrcia entre 12 i 13 cm4, i un pes entre 5,9 i 6,5 kg/m2 de pendent inferior al 30%, perfils omega d'acer galvanitzat de 60 mm d'alçada, com a separadors, i aïllament amb feltre de llana de roca de 20/25 kg/m3 i 80 mm de gruix, muntada amb fixacions mecàniques	Rend.: 1.000				49,16 €
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	0,400 /R	x	23,02000 =	9,20800
	A0137000	h	Ajudant col·locador	0,100 /R	x	20,44000 =	2,04400
						Subtotal...	11,25200
							11,25200
	Materials:						
	B0A5AA00	u	Cargol autoroscant amb volandera	15,000	x	0,15000 =	2,25000
	B0CHU030	m2	Planxa grecada, amb nervis cada 24/28 cm, d'acer galvanitzat i prelacat de color standard, de 0,6 mm. de gruix , una inèrcia entre 12 i 13 cm4, i un pes entre 5,9 i 6,5 Kg/m2	1,050	x	8,81000 =	9,25050
	B0CHU336	m2	Planxa grecada d'acer galvanitzat i prelacat de color standard amb nervis cada 24 a 28 cm, amb perforació d'un 60%, de gruix 0,6 mm, amb una inèrcia entre 12 i 13 cm4 i un pes entre 5,9 i 6,5 kg/m2	1,050	x	19,10000 =	20,05500
	B44ZB052	kg	Acer S235JRC segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils conformats en fred sèrie L, U, C, Z i omega, tallat a mida i galvanitzat	3,000	x	1,15000 =	3,45000
	B7C91B10	m2	Feltre de llana de roca de 20 a 25 kg/m3 de 80 mm de gruix amb paper kraft	1,000	x	2,62000 =	2,62000
						Subtotal...	37,62550
							37,62550
						GASTOS AUXILIARES	2,50%
							0,28130
						COSTE DIRECTO	49,15880
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	49,15880
P- 8	E5ZJU030	m	Canal exterior de secció rectangular de planxa d'acer prelacada de 0,8 mm de gruix i 55 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant			Rend.: 1.000	31,94 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,300 /R	x	23,02000 =	6,90600
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200 /R	x	23,78000 =	4,75600
	A0140000	h	Peón	0,150 /R	x	19,25000 =	2,88750
						Subtotal...	14,54950
							14,54950
	Materials:						
	B5ZHU030	m	Canal exterior de planxa d'acer prelacada de 0,8 mm de gruix de 55 cm de desenvolupament, com a màxim, i secció rectangular	1,300	x	5,52000 =	7,17600
	B5ZHUA20	u	Ganxo i suport d'acer galvanitzat per a canal de secció rectangular de planxa d'acer prelacada de 0,8mm de gruix i 55cm de desenvolupament	2,500	x	3,39000 =	8,47500
	B5ZZJLPT	u	Tornillo de acero galvanizado de 5,4x65 mm, con juntas de metal y goma y taco de nylon de diámetro 8/10 mm	5,000	x	0,26000 =	1,30000
						Subtotal...	16,95100
							16,95100
						GASTOS AUXILIARES	3,00%
							0,43649
						COSTE DIRECTO	31,93698
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	31,93698

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 9	E63C81A1	m2	Tancament de plaques conformades llises de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, de color a una cara, col·locades	Rend.: 1,000			80,48 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	0,0503 /R	x 21,99000 =	1,10610	
	A0140000	h	Peón	0,1006 /R	x 19,25000 =	1,93655	
					Subtotal...	3,04265	3,04265
	Maquinaria:						
	C150G800	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,0503 /R	x 48,98000 =	2,46369	
					Subtotal...	2,46369	2,46369
	Materials:						
	B63C81A0	m2	Placa conformada llisa de formigó armat de 20 cm de gruix, de 3 m d'amplària i 12 m de llargària com a màxim, amb acabat llis, de color a una cara	1,000	x 74,93000 =	74,93000	
					Subtotal...	74,93000	74,93000
					GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,04564
					COSTE DIRECTO		80,48198
					DESPESES INDIRECTES	0,00%	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		80,48198
P- 10	E9E11314	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x2,5 cm, classe 1a, preu mitjà, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a l'estesa amb sorra-ciment de 200 kg/m3 de ciment pòrtland i beurada de ciment pòrtland	Rend.: 1,000			25,12 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,450 /R	x 23,02000 =	10,35900	
	A0140000	h	Peón	0,300 /R	x 19,25000 =	5,77500	
					Subtotal...	16,13400	16,13400
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,010	x 1,01000 =	0,01010	
	B0312500	t	Sorra de pedrera de pedra granítica, de 0 a 3,5 mm	0,0449	x 19,94000 =	0,89531	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calçari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,0031	x 105,75000 =	0,32783	
	B9E11300	m2	Panot gris de 20x20x2,5 cm, classe 1a, preu mitjà	1,020	x 5,15000 =	5,25300	
	D0391311	m3	Sorra-ciment, sense additius amb 200 kg/m3 de ciment pòrtland amb filler calçari i sorra de pedrera de pedra granítica, elaborada a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0306	x 73,62122 =	2,25281	
					Subtotal...	8,73905	8,73905
					GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,24201
					COSTE DIRECTO		25,11506
					DESPESES INDIRECTES	0,00%	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			25,11506
P- 11	EARAANA5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 8 m d'amplària i 2 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000			1.402,86 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	5,500 /R x	21,99000 =	120,94500	
	A0140000	h	Peón	5,500 /R x	19,25000 =	105,87500	
				Subtotal...		226,82000	226,82000
	Materiales:						
	BARAANA5	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 8 m d'amplària i 2 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany	1,000 x	1.169,98000 =	1.169,98000	
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0042 x	91,80870 =	0,38560	
				Subtotal...		1.170,36560	1.170,36560
				GASTOS AUXILIARES 2,50%			5,67050
				COSTE DIRECTO			1.402,85610
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			1.402,85610
P- 12	EARBB201	m2	Porta enrollable amb fulla calada de gelosia de tubs i perfils d'acer pintat al forn, compensada amb molles helicoidals d'acer, amb guies laterals i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000			163,86 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	0,600 /R x	21,99000 =	13,19400	
	A0140000	h	Peón	0,600 /R x	19,25000 =	11,55000	
				Subtotal...		24,74400	24,74400
	Materiales:						
	BARBB201	m2	Porta enrollable amb fulla calada de gelosia de tubs i perfils d'acer pintat al forn, compensada amb molles helicoidals d'acer, amb guies laterals i pany	1,000 x	138,11000 =	138,11000	
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0042 x	91,80870 =	0,38560	
				Subtotal...		138,49560	138,49560

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																														
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">2,50%</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,61860</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">163,85820</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">DESPESES INDIRECTES</td> <td style="text-align: right;">0,00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td style="text-align: right;">163,85820</td> </tr> </table>		GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,61860		COSTE DIRECTO		163,85820		DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		163,85820														
	GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,61860																															
	COSTE DIRECTO		163,85820																															
	DESPESES INDIRECTES	0,00%																																
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		163,85820																															
P- 13	EARSA11B	m2	Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de 2 a 2,4 m d'amplària, amb funcionament manual, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4 elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000 294,68 €																														
	Mano de obra:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Unidades</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Precio €</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Parcial</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Importe</td> </tr> <tr> <td>A0121000</td> <td style="text-align: right;">h</td> <td style="text-align: right;">Oficial 1a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A0140000</td> <td style="text-align: right;">h</td> <td style="text-align: right;">Peón</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,800 /R x</td> <td style="text-align: right;">21,99000 =</td> <td style="text-align: right;">17,59200</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,800 /R x</td> <td style="text-align: right;">19,25000 =</td> <td style="text-align: right;">15,40000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right;">32,99200</td> </tr> </table>		Unidades	Precio €	Parcial	Importe	A0121000	h	Oficial 1a			A0140000	h	Peón					0,800 /R x	21,99000 =	17,59200			0,800 /R x	19,25000 =	15,40000			Subtotal...		32,99200
	Unidades	Precio €	Parcial	Importe																														
A0121000	h	Oficial 1a																																
A0140000	h	Peón																																
		0,800 /R x	21,99000 =	17,59200																														
		0,800 /R x	19,25000 =	15,40000																														
		Subtotal...		32,99200																														
	Materials:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Unidades</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Precio €</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Parcial</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Importe</td> </tr> <tr> <td>BARSA11B</td> <td style="text-align: right;">m2</td> <td style="text-align: right;">Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de 2 a 2,4 m d'amplària, amb funcionament manual, amb guies i pany</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D0701821</td> <td style="text-align: right;">m3</td> <td style="text-align: right;">Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,000 x</td> <td style="text-align: right;">260,48000 =</td> <td style="text-align: right;">260,48000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,0042 x</td> <td style="text-align: right;">91,80870 =</td> <td style="text-align: right;">0,38560</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right;">260,86560</td> </tr> </table>		Unidades	Precio €	Parcial	Importe	BARSA11B	m2	Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de 2 a 2,4 m d'amplària, amb funcionament manual, amb guies i pany			D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l					1,000 x	260,48000 =	260,48000			0,0042 x	91,80870 =	0,38560			Subtotal...		260,86560
	Unidades	Precio €	Parcial	Importe																														
BARSA11B	m2	Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de 2 a 2,4 m d'amplària, amb funcionament manual, amb guies i pany																																
D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l																																
		1,000 x	260,48000 =	260,48000																														
		0,0042 x	91,80870 =	0,38560																														
		Subtotal...		260,86560																														
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">2,50%</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,82480</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">294,68240</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">DESPESES INDIRECTES</td> <td style="text-align: right;">0,00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td style="text-align: right;">294,68240</td> </tr> </table>		GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,82480		COSTE DIRECTO		294,68240		DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		294,68240														
	GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,82480																															
	COSTE DIRECTO		294,68240																															
	DESPESES INDIRECTES	0,00%																																
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		294,68240																															
P- 14	EAW82JB2	u	Automatisme amb motor reductor i fre electromagnètic per a porta enrotllable, de 15 m2 de superfície màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb eix de 48 mm, politja de 200 mm i accessoris de muntatge, fixat a l'eix de la porta	Rend.: 1,000 752,58 €																														
	Mano de obra:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Unidades</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Precio €</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Parcial</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Importe</td> </tr> <tr> <td>A012M000</td> <td style="text-align: right;">h</td> <td style="text-align: right;">Oficial 1a muntador</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A013M000</td> <td style="text-align: right;">h</td> <td style="text-align: right;">Ayudante muntador</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,700 /R x</td> <td style="text-align: right;">23,78000 =</td> <td style="text-align: right;">16,64600</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,700 /R x</td> <td style="text-align: right;">20,44000 =</td> <td style="text-align: right;">14,30800</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right;">30,95400</td> </tr> </table>		Unidades	Precio €	Parcial	Importe	A012M000	h	Oficial 1a muntador			A013M000	h	Ayudante muntador					0,700 /R x	23,78000 =	16,64600			0,700 /R x	20,44000 =	14,30800			Subtotal...		30,95400
	Unidades	Precio €	Parcial	Importe																														
A012M000	h	Oficial 1a muntador																																
A013M000	h	Ayudante muntador																																
		0,700 /R x	23,78000 =	16,64600																														
		0,700 /R x	20,44000 =	14,30800																														
		Subtotal...		30,95400																														
	Materials:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Unidades</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">Precio €</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Parcial</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Importe</td> </tr> <tr> <td>BAW82JB2</td> <td style="text-align: right;">u</td> <td style="text-align: right;">Automatisme amb motor reductor i fre electromagnètic per a porta enrotllable, de 15 m2 de superfície màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb eix de 48 mm, politja de 200 mm i accessoris de muntatge, per a fixar a l'eix de la porta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,000 x</td> <td style="text-align: right;">720,85000 =</td> <td style="text-align: right;">720,85000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right;">720,85000</td> </tr> </table>		Unidades	Precio €	Parcial	Importe	BAW82JB2	u	Automatisme amb motor reductor i fre electromagnètic per a porta enrotllable, de 15 m2 de superfície màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb eix de 48 mm, politja de 200 mm i accessoris de muntatge, per a fixar a l'eix de la porta					1,000 x	720,85000 =	720,85000			Subtotal...		720,85000										
	Unidades	Precio €	Parcial	Importe																														
BAW82JB2	u	Automatisme amb motor reductor i fre electromagnètic per a porta enrotllable, de 15 m2 de superfície màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb eix de 48 mm, politja de 200 mm i accessoris de muntatge, per a fixar a l'eix de la porta																																
		1,000 x	720,85000 =	720,85000																														
		Subtotal...		720,85000																														

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 20

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="width: 10%;">2,50%</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,77385</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">752,57785</td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES</td> <td>0,00%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">752,57785</td> </tr> </table>	GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,77385	COSTE DIRECTO			752,57785	DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			752,57785
GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,77385																	
COSTE DIRECTO			752,57785																	
DESPESES INDIRECTES	0,00%																			
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			752,57785																	
P- 15	EC1G1101	m2	Vidre aïllant de dos vidres laminars de seguretat amb lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent, cambra d'aire de 6 mm de gruix i vidre laminar de lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent, col·locat	Rend.: 1,000 71,90 €																
	Mano de obra:																			
	A012E000	h	Oficial 1a vidrier	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,600 /R</td> <td>x 22,37000 =</td> <td>13,42200</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">13,42200</td> <td style="border-top: 1px solid black;">13,42200</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,600 /R	x 22,37000 =	13,42200			Subtotal...	13,42200	13,42200				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,600 /R	x 22,37000 =	13,42200																		
	Subtotal...	13,42200	13,42200																	
	Materiales:																			
	BC1G1101	m2	Vidre aïllant de dos vidres laminars de seguretat amb lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent, cambra d'aire de 6 mm de gruix i vidre laminar de lluna incolora de 3+3 amb 1 butiral transparent	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,000</td> <td>x 58,28000 =</td> <td>58,28000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">58,28000</td> <td style="border-top: 1px solid black;">58,28000</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	1,000	x 58,28000 =	58,28000			Subtotal...	58,28000	58,28000				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
1,000	x 58,28000 =	58,28000																		
	Subtotal...	58,28000	58,28000																	
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="width: 10%;">1,50%</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,20133</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">71,90333</td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES</td> <td>0,00%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">71,90333</td> </tr> </table>	GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,20133	COSTE DIRECTO			71,90333	DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			71,90333
GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,20133																	
COSTE DIRECTO			71,90333																	
DESPESES INDIRECTES	0,00%																			
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			71,90333																	
P- 16	ED14CB31	m	Baixant de tub de xapa de coure amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 150 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides	Rend.: 1,000 54,05 €																
	Mano de obra:																			
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,560 /R</td> <td>x 23,02000 =</td> <td>12,89120</td> <td></td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,560 /R	x 23,02000 =	12,89120									
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,560 /R	x 23,02000 =	12,89120																		
	A0137000	h	Ajudant col·locador	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,280 /R</td> <td>x 20,44000 =</td> <td>5,72320</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">18,61440</td> <td style="border-top: 1px solid black;">18,61440</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,280 /R	x 20,44000 =	5,72320			Subtotal...	18,61440	18,61440				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,280 /R	x 20,44000 =	5,72320																		
	Subtotal...	18,61440	18,61440																	
	Materiales:																			
	BD14CB30	m	Tub de xapa de coure amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,400</td> <td>x 18,39000 =</td> <td>25,74600</td> <td></td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	1,400	x 18,39000 =	25,74600									
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
1,400	x 18,39000 =	25,74600																		
	BD1ZCB00	u	Brida de coure per a tub de coure de diàmetre nominal 120 mm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,500</td> <td>x 1,88000 =</td> <td>0,94000</td> <td></td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,500	x 1,88000 =	0,94000									
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,500	x 1,88000 =	0,94000																		
	BDW4CB30	u	Accessori genèric per a baixant de tub de coure amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,330</td> <td>x 21,30000 =</td> <td>7,02900</td> <td></td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,330	x 21,30000 =	7,02900									
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,330	x 21,30000 =	7,02900																		
	BDY4CB30	u	Element de muntatge per a baixant de tub de planxa de coure amb unió plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,000</td> <td>x 1,44000 =</td> <td>1,44000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">35,15500</td> <td style="border-top: 1px solid black;">35,15500</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	1,000	x 1,44000 =	1,44000			Subtotal...	35,15500	35,15500				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
1,000	x 1,44000 =	1,44000																		
	Subtotal...	35,15500	35,15500																	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 21

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="text-align: right;">1,50%</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,27922</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">54,04862</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">DESPESES INDIRECTES</td> <td style="text-align: right;">0,00%</td> <td style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td style="text-align: right;">54,04862</td> </tr> </table>		GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,27922		COSTE DIRECTO		54,04862		DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		54,04862
	GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,27922																	
	COSTE DIRECTO		54,04862																	
	DESPESES INDIRECTES	0,00%																		
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		54,04862																	
P- 17	EDE41131	u	Separador de greixos de polièster reforçat amb fibra de vidre segons UNE-EN 1825, de forma rectangular, per a un cabal de 2 l/s, 500 l de volum i amb tuberies d'entrada i sortida de 110 mm de diàmetre, col·locat	Rend.: 1.000 428,89 €																
	Mano de obra:																			
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000 /R x 23,78000 = 23,78000																
	A013M000	h	Ayudante montador	1,000 /R x 20,44000 = 20,44000																
	Subtotal...			44,22000 44,22000																
	Materials:																			
	BDE41131	u	Separador de greixos segons UNE-EN 1825, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de forma rectangular, per a un cabal de 2 l/s, 500 l de volum i amb tuberies d'entrada i sortida de 110 mm de diàmetre	1,000 x 384,01000 = 384,01000																
	Subtotal...			384,01000 384,01000																
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="text-align: right;">1,50%</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,66330</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">428,89330</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">DESPESES INDIRECTES</td> <td style="text-align: right;">0,00%</td> <td style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> <td style="text-align: right;">428,89330</td> </tr> </table>		GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,66330		COSTE DIRECTO		428,89330		DESPESES INDIRECTES	0,00%			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		428,89330
	GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,66330																	
	COSTE DIRECTO		428,89330																	
	DESPESES INDIRECTES	0,00%																		
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		428,89330																	
P- 18	EJ12D61Q	u	Plat de dutxa quadrat de gres esmaltat brillant, de 600x600 mm, de color blanc, preu mitjà, col·locat sobre el paviment	Rend.: 1.000 65,67 €																
	Mano de obra:																			
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,400 /R x 23,02000 = 9,20800																
	A0140000	h	Peón	0,200 /R x 19,25000 = 3,85000																
	Subtotal...			13,05800 13,05800																
	Materials:																			
	BJ12D61Q	u	Plat de dutxa quadrat de gres esmaltat brillant, de 600x600 mm, de color blanc, preu mitjà	1,000 x 52,12000 = 52,12000																
	D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0021 x 80,30190 = 0,16863																
	Subtotal...			52,28863 52,28863																
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right;">GASTOS AUXILIARES</td> <td style="text-align: right;">2,50%</td> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: right;">0,32645</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">COSTE DIRECTO</td> <td></td> <td style="text-align: right;">65,67308</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">DESPESES INDIRECTES</td> <td style="text-align: right;">0,00%</td> <td style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> </table>		GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,32645		COSTE DIRECTO		65,67308		DESPESES INDIRECTES	0,00%					
	GASTOS AUXILIARES	2,50%	0,32645																	
	COSTE DIRECTO		65,67308																	
	DESPESES INDIRECTES	0,00%																		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			65,67308
P- 19	EJ13B21P	u	Lavabo de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc, preu alt, col·locat sobre peu	Rend.: 1.000			80,01 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,500 /R	x 23,78000 =	11,89000	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,125 /R	x 20,41000 =	2,55125	
					Subtotal...	14,44125	14,44125
	Materiales:						
	B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	0,025	x 14,65000 =	0,36625	
	BJ13B21P	u	Lavabo de porcellana esmaltada senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc, preu alt, amb suport de peu	1,000	x 64,84000 =	64,84000	
					Subtotal...	65,20625	65,20625
				GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,36103
				COSTE DIRECTO			80,00853
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			80,00853
P- 20	EJ14CB12	u	Inodor de gres esmaltat mat, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu alt, col·locat amb fixacions murals i connectat a la xarxa d'evacuació	Rend.: 1.000			392,14 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,500 /R	x 23,02000 =	11,51000	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	1,250 /R	x 23,78000 =	29,72500	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,340 /R	x 20,41000 =	6,93940	
	A0140000	h	Peón	0,250 /R	x 19,25000 =	4,81250	
					Subtotal...	52,98690	52,98690
	Materiales:						
	BJ14CB12	u	Inodor de gres esmaltat mat, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, cisterna i mecanismes de descàrrega i alimentació incorporats, de color blanc, preu alt, amb els elements de fixació i mural	1,000	x 335,75000 =	335,75000	
	BJ1ZS000	kg	Pasta per a segellar l'enllaç d'inodors, abocadors i plaques turques	0,245	x 7,80000 =	1,91100	
	D0701641	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calçari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigona de 165 l	0,0021	x 80,30190 =	0,16863	
					Subtotal...	337,82963	337,82963

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																
				GASTOS AUXILIARES 2,50% 1,32467 <hr/> COSTE DIRECTO 392,14120 DESPESES INDIRECTES 0,00% <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 392,14120																
P- 21	EJ16D112	u	Urinari de gres esmaltat brillant amb evacuació sense sífó incorporat i alimentació integrada, de color blanc, preu alt, col·locat amb fixacions murals	Rend.: 1,000 23,33 €																
	Mano de obra:			<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,300 /R x</td> <td>23,78000 =</td> <td>7,13400</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,075 /R x</td> <td>20,41000 =</td> <td>1,53075</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top:1px solid black">8,66475</td> <td style="border-top:1px solid black">8,66475</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,300 /R x	23,78000 =	7,13400		0,075 /R x	20,41000 =	1,53075			Subtotal...	8,66475	8,66475
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,300 /R x	23,78000 =	7,13400																		
0,075 /R x	20,41000 =	1,53075																		
	Subtotal...	8,66475	8,66475																	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero																	
	A013J000	h	Ayudante fontanero																	
	Materials:																			
	BJ16D112	u	Urinari de gres esmaltat brillant amb evacuació sense sífó incorporat i alimentació integrada, de color blanc, preu alt, mural	<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <tbody> <tr> <td>1,000 x</td> <td>14,45000 =</td> <td>14,45000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top:1px solid black">14,45000</td> <td style="border-top:1px solid black">14,45000</td> </tr> </tbody> </table>	1,000 x	14,45000 =	14,45000			Subtotal...	14,45000	14,45000								
1,000 x	14,45000 =	14,45000																		
	Subtotal...	14,45000	14,45000																	
				GASTOS AUXILIARES 2,50% 0,21662 <hr/> COSTE DIRECTO 23,33137 DESPESES INDIRECTES 0,00% <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 23,33137																
P- 22	EJ228136CYP	u	Aixeta temporitzada per a dutxa ref. 36 179 de la sèrie Contropress de GROHE , mural, amb instal·lació muntada superficialment, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de d 1/2'' i sortida de d 1/2''	Rend.: 1,000 58,13 €																
	Mano de obra:			<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,400 /R x</td> <td>23,78000 =</td> <td>9,51200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,100 /R x</td> <td>20,41000 =</td> <td>2,04100</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top:1px solid black">11,55300</td> <td style="border-top:1px solid black">11,55300</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,400 /R x	23,78000 =	9,51200		0,100 /R x	20,41000 =	2,04100			Subtotal...	11,55300	11,55300
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																	
0,400 /R x	23,78000 =	9,51200																		
0,100 /R x	20,41000 =	2,04100																		
	Subtotal...	11,55300	11,55300																	
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero																	
	A013J000	h	Ayudante fontanero																	
	Materials:																			
	BJ228136CYP	u	Aixeta mural de dutxa 1/2'', temporitzada, index blau, ref. 36 179 de la sèrie Contropress de GROHE	<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <tbody> <tr> <td>1,000 x</td> <td>46,40000 =</td> <td>46,40000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top:1px solid black">46,40000</td> <td style="border-top:1px solid black">46,40000</td> </tr> </tbody> </table>	1,000 x	46,40000 =	46,40000			Subtotal...	46,40000	46,40000								
1,000 x	46,40000 =	46,40000																		
	Subtotal...	46,40000	46,40000																	
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,17330 <hr/> COSTE DIRECTO 58,12630 DESPESES INDIRECTES 0,00% <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 58,12630																

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 23	EJ238121	u	Aixeta senzilla per a lavabo, muntada superficialment sobre taulell o aparell sanitari, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 1/2''	Rend.: 1,000			32,99 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,450 /R	x 23,78000 =	10,70100	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,112 /R	x 20,41000 =	2,28592	
					Subtotal...	12,98692	12,98692
	Materiales:						
	BJ238121	u	Aixeta senzilla per a lavabo, per a muntar superficialment sobre taulell o aparell sanitari, de llautó cromat, preu alt, amb entrada de 1/2''	1,000	x 19,81000 =	19,81000	
					Subtotal...	19,81000	19,81000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,19480
				COSTE DIRECTO			32,99172
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			32,99172
P- 24	EJ24A111	u	Aixeta de regulació per a inodor amb cisterna incorporada, mural, muntada superficialment, amb tub d'enllaç incorporat, de llautó cromat, preu superior, amb entrada de 1/2''	Rend.: 1,000			21,06 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,250 /R	x 23,78000 =	5,94500	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,062 /R	x 20,41000 =	1,26542	
					Subtotal...	7,21042	7,21042
	Materiales:						
	BJ24A111	u	Aixeta de regulació per a inodor amb cisterna incorporada, mural, per a muntar superficialment, amb tub d'enllaç incorporat, de llautó cromat, preu superior, amb entrada de 1/2''	1,000	x 13,74000 =	13,74000	
					Subtotal...	13,74000	13,74000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,10816
				COSTE DIRECTO			21,05858
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			21,05858
P- 25	EJ261131	u	Aixeta de pas temporitzada per a urinari, mural, muntada superficialment amb tub d'enllaç, de llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2''	Rend.: 1,000			64,61 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,600 /R	x 23,78000 =	14,26800	
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,150 /R	x 20,41000 =	3,06150	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 25

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		17,32950	17,32950
	Materiales:						
	BJ261131	u	Aixeta de pas temporitzada per a urinari, mural, per a muntar superficialment amb tub d'enllaç, llautó cromat, preu mitjà, amb entrada de 1/2"	1,000	x	47,02000 =	47,02000
				Subtotal...		47,02000	47,02000
				GASTOS AUXILIARES		1,50%	0,25994
				COSTE DIRECTO			64,60944
				DESPESES INDIRECTES		0,00%	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			64,60944
P- 26	EJ32U010	u	Desguàs sífonic amb sortida horitzontal de 75mm i reixeta superior de 15x15 cm i 3kn, collat a l'obra amb morter	Rend.: 1.000			94,29 €
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	0,100	/R	x 23,02000 =	2,30200
	A0140000	h	Peón	0,050	/R	x 19,25000 =	0,96250
				Subtotal...			3,26450
	Materiales:						
	BJ32U010	u	Desguàs sífonic amb sortida horitzontal de 75 mm i reixa superior de 15x15 cm d'acer inoxidable, inclòs sífó desmuntable	1,000	x	90,43000 =	90,43000
	D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,005	x	109,98267 =	0,54991
				Subtotal...			90,97991
				GASTOS AUXILIARES		1,50%	0,04897
				COSTE DIRECTO			94,29338
				DESPESES INDIRECTES		0,00%	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			94,29338
P- 27	EJ3317N7	u	Desguàs recte per a lavabo, amb tap i cadeneta incorporats, de PVC, de diàmetre 32 mm, connectat a un ramal o a un sífó de PVC	Rend.: 1.000			10,05 €
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero	0,200	/R	x 23,78000 =	4,75600
	A013J000	h	Ayudante fontanero	0,050	/R	x 20,41000 =	1,02050
				Subtotal...			5,77650
	Materiales:						
	BJ3317N7	u	Desguàs recte per a lavabo, amb tap i cadeneta incorporats, de PVC de diàmetre 32 mm, per a connectar al sífó o al ramal de PVC	1,000	x	4,19000 =	4,19000
				Subtotal...			4,19000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																				
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,08665 <hr/> COSTE DIRECTO 10,05315 DESPESES INDIRECTES 0,00% <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 10,05315																				
P- 28	EJ3617NG	u	Desguàs recte per a urinari mural, amb reixeta incorporada, de PVC de diàmetre 32 mm, connectat a un ramal de PVC	Rend.: 1,000 6, 97 €																				
	Mano de obra:			<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,200 /R x</td> <td>23,78000 =</td> <td>4,75600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,050 /R x</td> <td>20,41000 =</td> <td>1,02050</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">5,77650</td> <td style="border-top: 1px solid black;">5,77650</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,200 /R x	23,78000 =	4,75600		0,050 /R x	20,41000 =	1,02050			Subtotal...	5,77650	5,77650				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																					
0,200 /R x	23,78000 =	4,75600																						
0,050 /R x	20,41000 =	1,02050																						
	Subtotal...	5,77650	5,77650																					
	A012J000	h	Oficial 1a fontanero																					
	A013J000	h	Ayudante fontanero																					
	Materials:																							
	BJ3617NG	u	Desguàs recte per a urinari mural, amb reixeta incorporada, de PVC de diàmetre 32 mm, per a connectar al ramal de PVC	<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <tbody> <tr> <td>1,000 x</td> <td>1,11000 =</td> <td>1,11000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1,11000</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1,11000</td> </tr> </tbody> </table>	1,000 x	1,11000 =	1,11000			Subtotal...	1,11000	1,11000												
1,000 x	1,11000 =	1,11000																						
	Subtotal...	1,11000	1,11000																					
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,08665 <hr/> COSTE DIRECTO 6,97315 DESPESES INDIRECTES 0,00% <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 6,97315																				
P- 29	ER66211B	u	Plantació d'arbust o arbre de petit format en contenidor d'1 a 1,5 l, excavació de clot de plantació de 25x25x25 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg	Rend.: 1,000 2, 08 €																				
	Mano de obra:			<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,008 /R x</td> <td>24,22000 =</td> <td>0,19376</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,016 /R x</td> <td>22,69000 =</td> <td>0,36304</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,065 /R x</td> <td>21,50000 =</td> <td>1,39750</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1,95430</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1,95430</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,008 /R x	24,22000 =	0,19376		0,016 /R x	22,69000 =	0,36304		0,065 /R x	21,50000 =	1,39750			Subtotal...	1,95430	1,95430
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																					
0,008 /R x	24,22000 =	0,19376																						
0,016 /R x	22,69000 =	0,36304																						
0,065 /R x	21,50000 =	1,39750																						
	Subtotal...	1,95430	1,95430																					
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner																					
	A012P200	h	Oficial 2a jardiner																					
	A013P000	h	Ajudant jardiner																					
	Materials:																							
	B0111000	m3	Aigua	<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <tbody> <tr> <td>0,003 x</td> <td>1,01000 =</td> <td>0,00303</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0016 x</td> <td>55,30000 =</td> <td>0,08848</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0,09151</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0,09151</td> </tr> </tbody> </table>	0,003 x	1,01000 =	0,00303		0,0016 x	55,30000 =	0,08848			Subtotal...	0,09151	0,09151								
0,003 x	1,01000 =	0,00303																						
0,0016 x	55,30000 =	0,08848																						
	Subtotal...	0,09151	0,09151																					
	BR341150	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat en sacs de 0.8 m3																					
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,02931 <hr/> COSTE DIRECTO 2,07512 DESPESES INDIRECTES 0,00%																				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 32	G221U010	m3	Excavació de terra vegetal, inclosa càrrega, transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús i manteniment fins la seva utilització, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 73.000			2, 47 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R x	23,29000 =	0,06381	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	19,03000 =	0,26068	
						0,32449	0,32449
	Maquinaria:						
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000 /R x	53,56000 =	0,73370	
	C15019U0	h	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000 /R x	51,37000 =	1,40740	
						2,14110	2,14110
						2,46559	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2,46559
P- 33	G222U002	m3	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 95.000			5, 04 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,300 /R x	23,29000 =	0,07355	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,900 /R x	21,99000 =	0,43980	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,100 /R x	19,03000 =	0,22035	
						0,73370	0,73370
	Maquinaria:						
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,200 /R x	72,67000 =	0,15299	
	C110U050	h	Equip complet de maquinària de perforació en desmunt	0,900 /R x	135,58000 =	1,28444	
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	1,000 /R x	118,26000 =	1,24484	
	C15019U0	h	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	3,000 /R x	51,37000 =	1,62221	
						4,30448	4,30448
						5,03818	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		5,03818

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
P- 34	G226U020	m3	Terraplenat amb sòl procedent de préstec, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	Rend.: 171.000			5,30 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,198 /R	x 23,29000 =	0,02697	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,007 /R	x 19,03000 =	0,11207	
						0,13904	0,13904
				Subtotal...			
	Maquinaria:						
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,007 /R	x 71,04000 =	0,41835	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,495 /R	x 59,20000 =	0,17137	
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	1,007 /R	x 68,66000 =	0,40433	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,495 /R	x 40,01000 =	0,11582	
						1,10987	1,10987
				Subtotal...			
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x 1,01000 =	0,05050	
	B03DU001	m3	Terra procedent de préstec, inclòs cànon per extracció i transport a l'obra	1,200	x 3,33000 =	3,99600	
						4,04650	4,04650
				Subtotal...			
				COSTE DIRECTO			5,29541
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			5,29541
P- 35	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 800.000			0,22 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x 23,29000 =	0,00728	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x 19,03000 =	0,02379	
						0,03107	0,03107
				Subtotal...			
	Maquinaria:						
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	1,000 /R	x 66,65000 =	0,08331	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	2,000 /R	x 41,01000 =	0,10253	
						0,18584	0,18584
				Subtotal...			
				COSTE DIRECTO			0,21691
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			0,21691

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 36	G3D1U020	m	Execució de micropiló de diàmetre 200 mm, incloent excavació a rotopercusió, llots tixotròpics, armadures, injecció de morter de ciment, totalment acabat	Rend.: 2.800			117,58 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,500 /R	x 23,29000 =	4,15893	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 21,99000 =	7,85357	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x 19,03000 =	6,79643	
					Subtotal...	18,80893	18,80893
	Maquinaria:						
	C3H1U001	h	Equip de personal i maquinària complet per a perforació de micropilons i ancoratges, inclòs injecció de beurada, compressor, grup electrògen i soldadura elèctrica	1,000 /R	x 173,70000 =	62,03571	
					Subtotal...	62,03571	62,03571
	Materiales:						
	B0111000	m3	Aigua	0,055	x 1,01000 =	0,05555	
	B031U040	m3	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	0,045	x 24,20000 =	1,08900	
	B051U014	t	Ciment pòrtland CEM I 42,5 N segons UNE-EN 197-1	0,035	x 94,49000 =	3,30715	
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	3,000	x 0,62000 =	1,86000	
	B3DBU001	kg	Acer ST-37 en tubs per a micropilons	25,000	x 1,20000 =	30,00000	
	B3Z51000	kg	Llot tixotròpic	3,000	x 0,14000 =	0,42000	
					Subtotal...	36,73170	36,73170
					COSTE DIRECTO		117,57634
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		117,57634
P- 37	G4L1U040	m	Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus T, de 75 cm de cantell, totalment col·locada	Rend.: 13.500			176,75 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x 23,29000 =	1,72519	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x 21,99000 =	3,25778	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x 19,03000 =	2,81926	
					Subtotal...	7,80223	7,80223
	Maquinaria:						
	C150GU20	h	Grua autopropulsada de 24 t	2,000 /R	x 80,49000 =	11,92444	
					Subtotal...	11,92444	11,92444
	Materiales:						
	B4PA1U04	m	Biga prefabricada de formigó pretesat, tipus T, de 75 cm de cantell, inclòs transport a l'obra	1,000	x 157,02000 =	157,02000	
					Subtotal...	157,02000	157,02000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		6,18600	6,18600
	Maquinaria:						
	C150G800	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,150 /R x	48,98000 =	7,34700	
				Subtotal...		7,34700	7,34700
	Materiales:						
	B4LV09HR	m2	Llosa alveolar de formigó pretesat de 30 cm d'alçària i 100 a 120 cm d'amplària, amb junt lateral obert superiorment, de 260.2 a 284.2 kNm per m d'amplària de moment flector últim	1,000 x	59,50000 =	59,50000	
				Subtotal...		59,50000	59,50000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,09279
				COSTE DIRECTO			73,12579
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			73,12579
P- 40	G6A1LQA4	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb acabat galvanitzat amb bastidor de 2,65x2 m de tub de 50x30x2 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i diàmetre 6 mm, i pals de tub de 50x30x2 mm, col·locats cada 2,8 m sobre daus de formigó		Rend.: 1.000		65,55 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,110 /R x	23,78000 =	2,61580	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,260 /R x	23,02000 =	5,98520	
	A013M000	h	Ayudante montador	0,260 /R x	20,44000 =	5,31440	
				Subtotal...		13,91540	13,91540
	Materiales:						
	B6A1LQA4	m	Reixat d'alçària 2 m, d'acer galvanitzat amb bastidor de 2.65x2 m de tub de 50x30x2 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i D 6 mm i pals de tub de 50x30x2 mm col·locats cada 2.8 m	1,000 x	50,09000 =	50,09000	
	D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0165 x	81,21463 =	1,34004	
				Subtotal...		51,43004	51,43004
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,20873
				COSTE DIRECTO			65,55417
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			65,55417
P- 41	G6A1P461	u	Porta de dues fulles de 4x1,8 m, d'acer pintat, amb bastidor de tub de 80x40 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i D 6 mm, tirants de 40x40 mm, muntants de perfil HEB-100, passador, pany i pom		Rend.: 1.000		460,96 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 33

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	A0122000	h	Oficial 1a albañil	2,200 /R	x	23,02000 =	50,64400
	A0140000	h	Peón	1,100 /R	x	19,25000 =	21,17500
			Subtotal...				71,81900
							71,81900
	Materiales:						
	B6A1P461	u	Porta de dues fulles de mides 4x1.8 m, d'acer pintat, amb bastidor de tub de 80x40 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm i D 6 mm, tirants de 40x40 mm, muntants de perfil HEB-100, passador, pany i pom	1,000	x	376,26000 =	376,26000
	D0701821	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,1208	x	91,80870 =	11,09049
			Subtotal...				387,35049
							387,35049
			GASTOS AUXILIARES			2,50%	1,79548
			COSTE DIRECTO				460,96497
			DESPESES INDIRECTES			0,00%	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				460,96497
P- 42	G9E1U020	m2	Paviment de rajola hidràulica de morter, de 20x20x4 cm, inclòs refinat i compactació del terreny, base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients			Rend.: 23,000	28,18 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	1,01261
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	21,99000 =	3,82435
	A0140000	h	Peón	7,000 /R	x	19,25000 =	5,85870
			Subtotal...				10,69566
							10,69566
	Maquinaria:						
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,500 /R	x	41,30000 =	0,89783
	C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	0,500 /R	x	12,86000 =	0,27957
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R	x	41,71000 =	0,90674
			Subtotal...				2,08414
							2,08414
	Materiales:						
	B051U012	t	Ciment pòrtland CEM I 32,5 N segons UNE-EN 197-1	0,002	x	80,56000 =	0,16112
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,100	x	68,25000 =	6,82500
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,030	x	88,90000 =	2,66700
	B9E1U002	m2	Rajola hidràulica de morter de ciment gris de 20x20x4 cm	1,050	x	5,47000 =	5,74350
			Subtotal...				15,39662
							15,39662
			COSTE DIRECTO				28,17642
			DESPESES INDIRECTES			0,00%	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				28,17642

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 43	G9GA0012	m3	Paviment de formigó HF-3,5, amb granular granític, de qualsevol gruix, incloent estesa amb estenedora, vibratge, estriat, formació de junts tallats en fresc i totes les feines adients	Rend.: 24,000			108,25 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	23,29000 =	0,97042	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R x	21,99000 =	3,66500	
	A0140000	h	Peón	2,000 /R x	19,25000 =	1,60417	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R x	19,03000 =	3,17167	
					Subtotal...	9,41126	9,41126
	Maquinaria:						
	C1700002	h	Equip per a execució de junts en fresc de paviment de formigó	1,000 /R x	11,92000 =	0,49667	
	C170AG00	h	Estenedora de paviments de formigó	1,000 /R x	75,61000 =	3,15042	
	C170AG10	h	Enllestidora de paviments de formigó	1,000 /R x	54,94000 =	2,28917	
	C2005U00	h	Regle vibratori per a formigonat de soleres	2,000 /R x	4,10000 =	0,34167	
					Subtotal...	6,27793	6,27793
	Materiales:						
	B060UU01	m3	Formigó HF-3,5 MPa, de consistència plàstica, amb 300 kg/m3 de ciment CEM IV/B 32,5 N i granulat granític, inclòs transport a l'obra	1,050 x	77,26000 =	81,12300	
	B0813U01	kg	Additiu superfluidificant per a formigó	1,500 x	0,95000 =	1,42500	
	B0DZ1021	u	Amortització d'encofrat per m3 de formigó en paviments rígids, fixat amb clavilles	1,000 x	10,01000 =	10,01000	
					Subtotal...	92,55800	92,55800
					COSTE DIRECTO		108,24719
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		108,24719
P- 44	GD7F4375	m	Tub de PVC de 150 mm de diàmetre nominal de formació helicoidal amb perfil rígid nervat exteriorment, autoportant, unió elàstica amb massilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa	Rend.: 1,000			9,45 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	23,78000 =	0,35670	
	A0140000	h	Peón	0,015 /R x	19,25000 =	0,28875	
					Subtotal...	0,64545	0,64545
	Materiales:						
	BD7F4370	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal de formació helicoidal amb perfil rígid nervat exteriorment, autoportant amb unió elàstica amb massilla adhesiva de poliuretà	1,000 x	8,79000 =	8,79000	
					Subtotal...	8,79000	8,79000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 16/04/13

Pág.: 37

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				Subtotal... 18,88799 18,88799
				COSTE DIRECTO 21,58093
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 21,58093