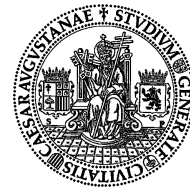




e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### MEMORIA

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## ÍNDICE MEMORIA

1.- ANTECEDENTES	1
2.- OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN	1
3.- UBICACIÓN	1
3.1. MERCADOS	2
3.2. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	2
3.3. TERRENOS	3
3.3.1. CLIMATOLOGÍA	3
3.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	4
3.3.3. ADMINISTRATIVAS	4
3.4. ORDENACIÓN LEGAL	4
3.5. AMBIENTACIÓN	5
3.6. SERVICIOS	5
3.6.1. AGUA	
3.6.2. ELECTRICIDAD	5
3.7. VERTIDOS	5
3.8. CONDICIONES SOBRE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE	5
4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA E INSTALACIONES	5
4.1. TERRENOS Y ACCESOS	6
4.2. EDIFICIOS	6
4.2.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES	6
4.3. SERVICIOS	12
4.3.1. RED DE AGUAS	12
4.3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	13
4.3.3. ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL	14
4.3.4. INSTALACIONES SANITARIAS Y DE SANEAMIENTO	14
4.3.5. MANTENIMIENTO	14
5. SEGURIDAD Y SANIDAD AMBIENTAL	14
5.1. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	14
6. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	15
7. PRESUPUESTO	15
8. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTAS REALIZADAS	15

## **MEMORIA**

### **1. ANTECEDENTES**

El presente proyecto es un proyecto de Fin de Carrera, es fundamentalmente un ejercicio académico que Alberto Sanagustín Franco sabe aplicar los conocimientos específicos de la carrera, en este caso, Ingeniería Técnica Industrial de Química. Por ello, es fundamental expresar con claridad tanto la justificación como el cálculo de las soluciones adoptadas: cabe señalar la conveniencia de aplicar la normativa de presentación formal a la hora de confeccionar los documentos del proyecto.

### **2. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto tiene por objeto la realización de las obras e instalaciones necesarias para la puesta en funcionamiento de una nave de trasteros para salvaguardia de bienes y material de empresas o particulares que quieran contratar este servicio.

La justificación para realizar este proyecto es la falta de servicio que hay en la ciudad de Huesca y alrededores, es decir, ofrecer un nuevo servicio, debido a la falta de espacio para guardar bienes tanto empresas (máquinas de poco uso pero importantes, archivos, material de oficina,...) como particulares (ropa de temporada, archivos, bicicletas,...) y además puede dar puestos de trabajo dentro de los campos laborales de mantenimiento, vigilancia y oficina.

### **3. UBICACIÓN**

La nave a construir, se ubicará en una parcela situada en la calle Ronda de la Industria del Polígono SEPES de Huesca dirección Barbastro.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

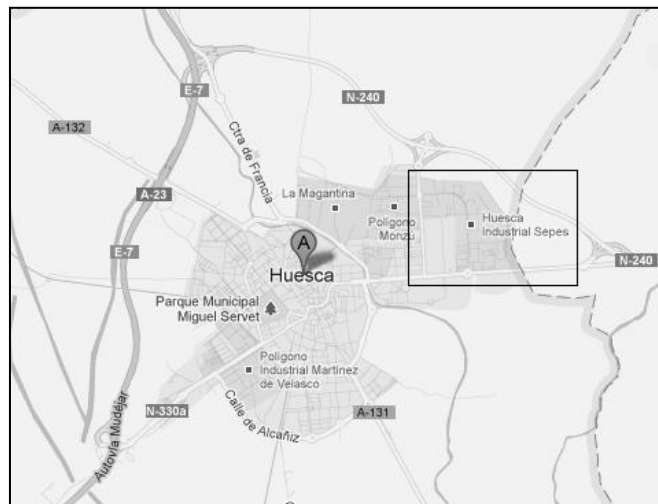


### 3.1. MERCADOS:

Es un nuevo servicio que se ofrece en Huesca, que no se encuentra en dicha ciudad ni alrededores, haciendo de este un servicio interesante como es el guardar de manera permanente o temporal, bienes tanto de empresas como de particulares, debido a la falta de espacio en sus propias instalaciones o por otros motivos.

### 3.2. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

El Polígono Industrial del Sepes ocupa la parte más oriental del término municipal de Huesca. Situado junto a la carretera Nacional 240.



### 3.3. TERRENOS

#### 3.3.1. CLIMATOLOGÍA

El clima de Huesca es continental con rasgos mediterráneos. Según la clasificación climática de Köppen el clima es Csa debido a que las temperaturas medias más cálidas superan los 22 °C (23,4 °C).

Se caracteriza por la alta amplitud térmica anual, con heladas moderadas, bancos de niebla, nevadas ligeras y por el fuerte viento. Las precipitaciones son abundantes en los meses que comprenden de octubre hasta mayo. Los meses de verano son los más secos, únicamente con alguna tormenta. Las precipitaciones suelen rondar normalmente los 550 mm anuales.

La temperatura media anual es de 13 °C, en verano las temperaturas pueden ser altas, y se puede alcanzar hasta 35 °C (39 °C agosto de 1919). En invierno son frecuentes las heladas y se pueden alcanzar los -7 °C (-14 °C enero de 1967). En invierno no es muy raro ver algún día de nieve en Huesca, ya que la probabilidad se extiende desde octubre a abril (21 nevadas en 1918). La ciudad disfruta de 2.682 horas de Sol al año y 23 días de tormenta, así como 35 días de heladas.

Parámetros climáticos promedio de Huesca													[ocultar]
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura diaria máxima (°C)	8.5	11.5	15	17.2	21.3	26.5	30.8	30.2	25.4	19.1	12.9	9.1	19.0
Temperatura diaria mínima (°C)	1.3	2.5	4.2	5.7	9.3	12.9	16.1	16.3	13.5	9.5	4.9	2.1	8.2
Precipitación total (mm)	39	32	34	53	62	47	20	38	54	54	50	51	535
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	6	5	4	6	8	5	3	4	4	6	6	6	62
Humedad (%)	78	70	60	59	53	53	48	50	57	67	76	81	63

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología<sup>12</sup>

Para la previsión climática, véase el siguiente enlace externo: [aemet.es](http://aemet.es)

### 3.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO



La nave estará situada en una parcela rectangular plana y rasa, los únicos edificios cercanos están en los laterales de la parcela y a menor o igual altura, con lo que no hacen sombra sobre la cubierta de nave de trasteros.



Pese a la existencia de están naves cercanas a la nave en proyecto, afectará en la justificación urbanística del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del Excelentísimo Ayuntamiento de Huesca y en el tipo de establecimiento en el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

### 3.3.3. ADMINISTRATIVAS

El terreno es de uso industrial según los planos del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del Excelentísimo Ayuntamiento de Huesca.

### 3.4. ORDENACIÓN LEGAL

La Normativa Urbanística que se deberá cumplir es la Normativa Urbanística de el Excelentísimo Ayuntamiento de Huesca El cual aparece en el BOA 19 de mayo 2003.

Se deberá cumplir lo dispuesto en el Artículo 4.2.5- Uso Industrial del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU).

### **3.5. AMBIENTACIÓN**

El proyecto supone una incidencia sobre el entorno social durante el periodo de la ejecución de la obra (paso de posible transporte pesado, levantamiento de polvo, corte de la circulación de tráfico durante un tiempo,...) ya que es una zona con mucha actividad industrial durante los días laborables.

### **3.6. SERVICIOS**

Los servicios de la instalación serán los siguientes:

#### **3.6.1. AGUA**

Se dispondrá de agua potable procedente de la red de agua potable del polígono industrial.

#### **3.6.2. ELECTRICIDAD**

Se dispondrá de energía eléctrica de la red de distribución de la compañía del polígono.

### **3.7. VERTIDOS**

No existirán vertidos.

### **3.8. CONDICIONES SOBRE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE**

Se cumplirá la Normativa implantada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de Ministerio de Empleo y Seguridad Social y lo redactado en el Boletín Oficial de Aragón (BOA).

## **4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA E INSTALACIONES**

La nave no tiene plantas, la distancia de separación entre el fondo de la parcela con la parte trasera de la nave será de 15 metros, la distancia de separación entre las fachadas laterales será de 8 metros, y finalmente la distancia entre la parte frontal de la nave hasta la acera (la parte del parking) será de 58 metros.

#### 4.1. TERRENOS Y ACCESOS

La parcela tiene forma rectangular, cuyo acceso a la instalación es la Ronda de la Industria dirección Barbastro.



#### 4.2. EDIFICIOS

Es un único edificio cuyas dimensiones son 40 metros de largo, 17 metros de ancho y 4 metros de altura del pilar con cubierta a dos aguas (10 % de pendiente).

##### 4.2.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

###### - Fachadas

Exterior: En las fachadas laterales se utilizarán bloques de hormigón de 40x20x20 cm mientras que los bloques situados entre los pórticos intermedios y exteriores se coloca una doble pared de bloques de hormigón de 40x15x20 cm, y el cerramiento será con chapas mientras que en la fachada frontal y trasera PL 32/152 de 0,7 milímetros de espesor. La fachada frontal y trasera se utilizarán bloques de hormigón de 40x20x15 cm. El cerramiento tendrá una altura de 0,23 metros por 40 metros de largura y será de chapa PL 32/152 de 0,7 milímetros de espesor, el perfil de las correas serán de IPE-80.

###### - Cimentación:

Habrà dos tipos de zapatas rígidas de diferente tamaño, en el que la zapata 1 con unas dimensiones 2,7 metros de largo por 1,35 metros de ancho por 0,8 metros de altura estarán situadas en los pilares de los pórticos intermedios y exteriores y en el que la



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

zapata 2 con unas dimensiones 2 metros de largo por 1 metro de ancho por 0,6 metros de altura estarán situadas en los contravientos de los pórticos exteriores.

Y finalmente se van a utilizar vigas riostras de cimentación de sección 40 cm × 40 cm, que garantiza que va a soportar los esfuerzos que tiene encomendados y tienen como función unir entre si todas las zapatas que hay bajo cada uno de los apoyos de los pilares, así como de servir de arranque a las fachadas.

Para el hormigón de limpieza, se dispone de una capa de hormigón pobre, no estructural, de unos 10 cm de espesor, que permite dotar de rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada a la superficie inferior de la cimentación.

El hormigón estructural será HA-25 y el hormigón de limpieza será HL-25.

- **Estructura:** Es una estructura metálica de 40 metros de largo por 17 metros de ancho con cercha de tipo inglés con faldón rebajado.

### **a) nave:**

Los pórticos intermedios (principales) tienen dos apoyos laterales con cercha inglesa de faldón rebajado. Dichos pórticos están separados por cada 5 metros.

Los pilares son de perfiles IPE-330 y la cercha elegida en la solución constructiva del pórtico intermedio está compuesta por cerchas exteriores y cerchas montantes y diagonales. Tanto las cerchas exteriores como las cerchas montantes y diagonales están compuestas de perfil 60x60x3,6.

Las correas se disponen cada 5 metros coincidiendo con los nudos de las cerchas y son perfiles IPE-120. Sobre dichos perfiles se colocará chapa de cubierta PL 32/152 de 0,7 milímetros de espesor.

Los pórticos exteriores situados en cada extremo de la nave a 5 metros del pórtico intermedio más extremo tienen dos apoyos laterales (pilares) de perfil IPE-240 y dos contravientos de perfil IPE-180, mientras que las cerchas exteriores son de perfil IPE-80.

Los arriostramientos en la cubierta serán barras de sección circular de diámetro de 16 milímetros, mientras que los arriostramientos en los laterales son de perfil UPN-80.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Las fachadas laterales serán con bloques de hormigón de 40x20x20 y doble pared de bloques de hormigón 40x15x20 para la parte de la fachada situada entre el pórtico exterior y el pórtico intermedio, mientras que en la fachada frontal y trasera será con bloques de hormigón de 40x15x20.

Tanto en la fachada frontal como en la trasera hay un hueco entre la cubierta y el dintel del pórtico exterior, este hueco se cubrirá con ladrillo que se utilizará también para realizar las paredes interiores y se tepará esa zona con revoco de mortero.

Las paredes en el interior de la nave serán con ladrillos cuyas dimensiones son las siguientes:

- Largura: 25 cm.
- Anchura: 12 cm.
- Grosor: 9 cm.

Dentro de la nave consta:

### **b) oficina:**

La oficina tendrá unas dimensiones de 6,86 metros de largo por 3,29 metros de ancho, es decir, tendrá una superficie de 22,57 m<sup>2</sup>. En todas las dependencias de la oficina se colocará con falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16. El suelo estará Solado de baldosín catalán 14x28 cm., para interiores.

### **c) vestuario:**

El vestuario tendrá unas dimensiones de 4,80 metros de largo por 3,29 metros de ancho, es decir, tendrá una superficie de 15,79 m<sup>2</sup>. Dentro del vestuario constará de 1 calentador, 3 duchas, 2 lavabos, un banco y taquillas. Las paredes se alicatan con azulejos blancos de 20x20 cm, y el suelo estará Solado de baldosín catalán 14x28 cm., para interiores. En todas las dependencias del vestuario se colocará con falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

**d) baño:**

El baño tendrá unas dimensiones de 1,94 metros de largo por 3,29 metros de ancho, es decir, tendrá una superficie de 6,38 m<sup>2</sup>. Dentro del baño constará de un inodoro con cisterna, un urinario suspendido y un lavabo. Las paredes se alicatan con azulejos blancos de 20x20 cm, y el suelo estará Solado de baldosín catalán 14x28 cm., para interiores. En todas las dependencias del baño se colocará con falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

**e) trasteros:**

Habrá tres tipos de trasteros de dos superficies diferentes:

- El tipo A tendrá una superficie de 6,85 m<sup>2</sup> (2,88 m x 2,38 m).
- El tipo B una superficie de 11,12 m<sup>2</sup> (3,29 m x 3,38 m).
- El tipo C una superficie de 16,02 m<sup>2</sup> (3,29 m x 4,87 m).

En todas las dependencias de los trasteros se colocará con falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.

**e) pasillos:**

La nave constará de dos pasillos principales con las mismas dimensiones 35,98 metros de largo por 2,38 metros de ancho, al fondo de cada pasillo habrá una puerta de emergencia bien señalizada. Habrá un pasillo (en medio de los trasteros pequeños) que comunicará a los pasillos principales, y en este pasillo se colocara una Boca de Incendio Equipada para la extinción del fuego que se pueda generar.

**- Otros**

En el fondo de cada pasillo habrá una salida de emergencias de dos hojas con unas dimensiones de 210 mm de altura y 200 mm de ancho con una resistencia al fuego

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

de 60 minutos. Las paredes estarán escayoladas y pintadas de blanco como también la parte de la entrada de la nave

Los trasteros contarán con puerta enrollable de lamas de acero precalado con unas dimensiones de 2 metros de largo y 2 metros de ancho.

Descripción: Puerta enrollable en chapa lacada de lama plana mod. P-120 articulada con patines metálicos en los extremos de las lamas para mejorar el deslizamiento y disminuir la sonoridad. Entregada a guía tipo U en los laterales del hueco.

Para la nave la puerta será basculante industrial de dos hojas con puerta incorporada para rápido acceso local de acero galvanizado y pintado, sistema de contrapesos pley leva, para grandes dimensiones, accionamiento manual y de dimensiones de 3 metros de largo y 4 metros de ancho.

En el interior de la nave el baño, la oficina y el vestuario se dispondrán de puerta de paso abatible en madera de pino lacado.

En la fachada de la nave no contará con ventanas.

Todas las arquetas de la instalación de fontanería serán de hormigón prefabricado, las dimensiones de las arquetas de fontanería son 75x75x105, mientras que las arquetas de saneamiento son las siguientes:

ARQUETA	Ø NOMINAL COLECTOR, cm	DIMENSIONES INTERIORES ARQUETA, cm	
		A=B	PROFUNDIDAD
1	16	80	40
2	20	80	80
3	25	80	110
4	25	80	150
5	16	80	40
6	20	80	80
7.1	25	80	110
7.2	25	80	110
8	31,5	80	150
9	31,5	100	165

### **- Soleras y acabados superficiales**

Para la solera se va a disponer en la parte inferior arena de río, con tamaño máximo de grano de 5 cm formando una capa de 15 cm de espesor, extendida sobre el terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 90 % del Próctor Normal. Se determinará enrasándola previo compactado en dos capas.

Posteriormente, y colocándola sobre la capa descrita anteriormente, se dispondrá una lámina aislante de polietileno.

Y, finalmente se dispondrá hormigón de resistencia característica de 250 kg/m<sup>2</sup> formando una capa de 20 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se determinará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Se dispondrá sellante de juntas, introducido en un cajeadado previsto o realizado posteriormente a máquina, en la capa de hormigón. La junta tendrá un espesor de 1cm y la profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. Cada 25m<sup>2</sup> aproximadamente se realizaran estas juntas. Además se colocarán separadores alrededor pilares y muros, antes de verter el hormigón. Tendrá una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En los acabados superficiales se alisarán las paredes de los trasteros donde se encuentren los pilares a vista descubierta con yeso. También se añadirá yeso en los huecos pequeños que hay entre los pilares de los contravientos y la pared de la fachada trasera de la nave.

Las paredes interiores de la nave serán cubiertas de revoco de mortero y pintadas de blanco, permitiendo así una mejor iluminación interior.

### **- Parcela no edificada**

El resto de la parcela que no está edificada será asfaltada por pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/P/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m<sup>2</sup> RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 Kg/m<sup>3</sup> de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón., i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido, reglado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado

mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 Kg/m<sup>2</sup> de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1,5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor. en encuentros con paramentos verticales. Sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento. Alrededor de la parcela se levantará un muro de dos metros de altura con bloques de hormigón 40x20x20 cm con una riostra de 40x40 cm, es decir, con el mismo material con que se hará las paredes de la fachada de la nave.

La puerta de entrada a la instalación será corredera metálica con una altura de 1,6 metros y 4 metros de ancho.

La distribución de los aparcamientos, compuesta de 32 plazas, será que en la parte de la entrada estará destinada para los usuarios de los trasteros mientras que en la parte trasera estará destinada para los trabajadores, compuesta de 8 plazas. Las dimensiones de cada plaza de aparcamiento son de 5 metros de largo y 2,5 metros de ancho.

En la esquina derecha de la parte trasera se encuentra el depósito de agua para la extinción de incendios.

### **4.3. SERVICIOS**

#### **4.3.1. RED DE AGUAS**

##### **- Sanitaria**

La evacuación de aguas residuales se realizará mediante tubería de PVC enterrada que se conectará con la red de saneamiento del polígono.

La red de pluviales estará formada por canalones de chapa y bajantes de PVC que conducirá las aguas hasta los colectores horizontales de PVC que a su vez estos

colectores horizontales recogerán las aguas pluviales de la parcela de la nave para evacuarlas hasta la red de saneamiento del polígono.

**- Industrial**

El suministro de agua se realizará mediante tuberías de cobre que se conectará con la red de suministro del polígono.

El suministro contará con agua fría procedente de la red de suministro del polígono y el agua caliente sanitaria (ACS) procederá del calentador modelo TS-750E que tiene una capacidad de almacenar agua caliente de 75 litros, dicha agua se calienta a partir del agua fría suministrada por el polígono.

**- Red de incendios**

El suministro de agua a la boca de incendio equipada (BIE) DN45 será a partir de un depósito de agua con válvula flotador de 18 m<sup>3</sup>, con una motobomba de 1,25 CV, debido a que si se suministra energía eléctrica a través de la red eléctrica procedente del polígono, está es cortada en caso de incendio en la nave, quedando así, inservible. Dicho depósito será suministrado por la red de aguas del polígono.

**4.3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Se aplicará el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e instrucciones técnicas complementarias (ITC). Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto nº 224, de 18 de septiembre 2002 que tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión.

### 4.3.3. ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

Alumbrado instalación					
Zona	Lámpara	nº bombilla	nº lámpara	Potencia, W	Potencia total, W
Oficina	fluorescente	2	4	54	432
Pasillo	fluorescente	2	6	54	648
Pasillo	fluorescente	1	1	54	54
Trastero 1	fluorescente	1	24	36	864
Trastero 2	fluorescente	1	16	36	576
Trastero 3	fluorescente	2	2	36	144
Vestuario	fluorescente	1	2	54	108
Entrada	fluorescente	2	2	54	216
Aseos	fluorescente	1	2	54	108
Exterior	Lampara de Hg	1	4	250	1000
				TOTAL	4150

### 4.3.4. INSTALACIONES SANITARIAS Y DE SANEAMIENTO

La nave no genera residuos importantes debido a que no se trabaja con materias primas ni se manipula material de ningún tipo, los únicos residuos que se pueden generar son los de oficina, las papeleras de la instalación y las bombillas.

Los cartones y papeles irán separados de los demás residuos que se puedan generar, como también los plásticos, mientras que las bombillas hay que ir al Punto Limpio de Huesca que está situado en el polígono Monzú, concretamente en la carretera Fornillos s/n 22006 Huesca, el número de teléfono es 902 101 345.

### 4.3.5. MANTENIMIENTO

Se harán revisiones periódicas en todos los aspectos de la instalación.

## 5. SEGURIDAD Y SANIDAD AMBIENTAL

### 5.1. MEDIDAS CORRECTORAS Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se ha diseñado una instalación de protección contra incendios que proteja tanto a los trabajadores como a los usuarios de la empresa. Esta instalación cubrirá además la protección de la propia infraestructura. Se va a aplicar para el diseño de esta instalación lo dispuesto en el Real Decreto 2267/2004. Es el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.



## **6. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Se cumplirá en todo momento durante la ejecución de la obra, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

## **7. PRESUPUESTO**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CENTIMOS EURO (493.298,04 €).

Huesca, Mayo de 2012  
Fdo: ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO

## **8. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTAS REALIZADAS**

- 1) Código Técnico de Edificación
- 2) Norma EHE-08 “Instrucción del Hormigón Estructural”.
- 3) Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre).
- 4) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 5) Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre.
- 6) Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado.
- 7) Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del Excelentísimo Ayuntamiento de Huesca.
- 8) Normas tecnológicas de la Edificación (NTE).

### **Escuela Politécnica Superior de Huesca (Universidad de Zaragoza)**

- 1) M. Vidal Cortes, EDIFICACIÓN INDUSTRIAL, ITI (2011/2012).
- 2) F.J. García Ramos, CONSTRUCCIONES RURALES BLOQUE I: ESTRUCTURAS METÁLICAS, Ing. Agrónomo (2012/2013).

- 3) F.J. García Ramos, CONSTRUCCIONES RURALES BLOQUE II: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO, Ing. Agrónomo (2012/2013).
- 4) F. Javier García Ramos, A. Javier Aguirre de Juana, ELECTROTECNIA Y ELECTRIFICACIÓN RURAL, Grado en Ingeniería Agro-Alimentaria y del Medio Rural. (2012/2013).
- 5) J. Guillén Torres, A.C. Royo Sánchez, A. Boné Garasa, OFICINA TÉCNICA, PROYECTOR, ITI (2001).
- 6) Gloria Gea, OPERACIONES BÁSICAS EN LA INGENIERÍA QUÍMICA, ITI. (2010/2011).



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJOS

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

**ÍNDICE**

CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN.....	1
ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	2
PERFIL DE CORREA.....	3
COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO INTERMEDIO .....	4
PERFILES DEL PÓRTICO INTERMEDIO .....	5
COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO EXTERIOR .....	6
PERFILES DEL PÓRTICO EXTERIOR .....	7
PLACAS DE BASE DE LA ESTRUCTURA.....	8
CIMENTACIÓN .....	9
SOLERA .....	10
ARRIOSTRAMIENTO.....	11
FONTANERIA.....	12
SANEAMIENTO .....	13
ALUMBRADO INTERIOR.....	14
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN1.....	15
PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....	16
JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	17
EMPLAZAMIENTO .....	18
CONTRAINCENDIOS.....	19
CERRAMIENTOS .....	20



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

ANEJO N° 0

### ÍNDICE

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

# Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA</b>	<b>1</b>
2.1. ACCIONES PERMANENTES	1
2.2. ACCIONES VARIABLES	2
2.2.1. SOBRECARGA DE USO	2
2.2.2. NIEVE	4
2.2.3. VIENTO	5
2.2.3.1. VIENTO SOBRE CUBIERTA	7
2.2.3.1.1. CARGAS LINEALES SOBRE CUBIERTA DEL PÓRTICO INTERMEDIO	7
2.2.3.1.2. CARGAS LINEALES SOBRE CUBIERTA DEL PÓRTICO EXTERIOR	24
2.2.3.2. VIENTO SOBRE FACHADA	24
2.2.3.2.1. CARGAS LINEALES PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO	29
2.2.3.2.2. CARGAS LINEALES PILARES DEL PÓRTICO EXTERIOR	29
2.2.4. ACCIONES TERMICAS	31
<b>3. PERFIL DE CORREA</b>	<b>1</b>
3.1. CORREAS	1
3.1.1. HIPÓTESIS DE ROTURAS	1
3.1.2. OBTENCIÓN Y COMPROBACIÓN DEL PERFIL CORREA	2
<b>4. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO INTERMEDIO</b>	<b>1</b>
4.1. CÁLCULOS PREVIOS	1
4.1.1. CARGAS PUNTUALES DE LOS NUDOS DE CUBIERTA	1
4.1.2. CARGAS LINEALES DE LOS PILARES	6
4.2. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES MEDIANTE EL SAP2000	6
<b>5. PERFILES DEL PÓRTICO INTERMEDIO</b>	<b>1</b>
5.1. OBTENCIÓN PERFIL CONTORNO CERCHA	1
5.2. OBTENCIÓN PERFIL DIAGONAL Y MONTANTE CERCHA	5
5.3. OBTENCIÓN PERFIL PILARES	8
<b>6. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO EXTERIOR</b>	<b>1</b>
6.1. CÁLCULOS PREVIOS	2
6.1.1. CERCHA SUPERIOR	2
6.1.1.1. ACCIONES EN LA CERCHA	2
6.1.1.1.1. ACCIONES PERMANENTES	2
6.1.1.1.1.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES PERMANENTES	2
6.1.1.1.2. ACCIONES VARIABLES	2
6.1.1.1.2.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES VARIABLES	
6.1.2. PILARES	5
6.1.2.1. ACCIONES EN LOS PILARES	5
6.1.2.1.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES VARIABLES	5
6.1.3. CONTRAVIENTOS	6
6.1.3.1. ACCIONES DEL VIENTO EN LOS CONTRAVIENTOS	7
<b>7. PERFILES DEL PÓRTICO EXTERIOR</b>	<b>1</b>
7.1. OBTENCIÓN PERFIL CERCHA EXTERIOR	1
7.2. OBTENCIÓN PERFIL PILARES	6
7.3. OBTENCIÓN PERFIL CONTRAVIENTOS	11
<b>8. PLACAS DE BASE DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>1</b>
8.1. BASES DE CÁLCULO DE LA PLACA BASE DE LOS PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO	1
8.1.1. CASO A	2
8.1.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN	2
8.1.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN	4
8.1.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	4
8.1.1.4. ESPESOR DE LA PLACA	7
8.1.2. CASO B	7
8.1.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN	7
8.1.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN	8
8.1.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	8
8.1.2.4. ESPESOR DE LA PLACA	9
8.2. BASES DE CÁLCULO DE LAS PLACAS BASE DEL PÓRTICO EXTERIOR	10
8.2.1. PLACA BASE DE LOS PILARES	10
8.2.1.1. CASO A	11
8.2.1.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN	11
8.2.1.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN	11
8.2.1.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	11
8.2.1.1.4. ESPESOR DE LA PLACA	13
8.2.1.2. CASO B	13
8.2.1.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN	13
8.2.1.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN	14
8.2.1.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE	14
8.2.1.2.4. ESPESOR DE LA PLACA	15
8.2.2. PLACA BASE DE LOS CONTRAVIENTOS	15

# Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

8.2.2.1. CASO A.....	16
8.2.2.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN.....	16
8.2.2.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN.....	16
8.2.2.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE.....	16
8.2.2.1.4. ESPESOR DE LA PLACA.....	18
8.2.2.2. CASO B.....	18
8.2.2.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN.....	18
8.2.2.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN.....	18
8.2.2.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE.....	19
8.2.2.2.4. ESPESOR DE LA PLACA.....	19
<b>9. CIMENTACIÓN.....</b>	<b>1</b>
9.1. ZAPATA TIPO A-1 EN PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO.....	1
9.1.1. ESTABILIDAD AL VUELCO.....	2
9.1.2. TENSIONES DEL TERRENO.....	2
9.1.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA.....	4
9.1.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.....	8
9.2. ZAPATA TIPO A-2 EN PILARES DEL PÓRTICO EXTERIOR.....	8
9.2.1. ESTABILIDAD AL VUELCO.....	9
9.2.2. TENSIONES DEL TERRENO.....	10
9.2.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA.....	11
9.2.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.....	13
9.3. ZAPATA TIPO B EN CONTRAVIENTOS DEL PÓRTICO EXTERIOR.....	13
9.3.1. ESTABILIDAD AL VUELCO.....	14
9.3.2. TENSIONES DEL TERRENO.....	15
9.3.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA.....	16
9.3.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.....	17
9.3. CÁLCULO DE LAS RIOSTRAS DE CIMENTACIÓN.....	18
<b>10. SOLERA.....</b>	<b>1</b>
10.1. DESCRIPCIÓN.....	1
10.2. CRITERIO DE DISEÑO.....	1
10.3. ESPECIFICACIONES.....	1
<b>11. ARRIOSTRAMIENTO.....</b>	<b>1</b>
11.1. ARRIOSTRAMIENTO DE LA CUBIERTA.....	1
11.2. ARRIOSTRAMIENTO LATERAL.....	4
<b>12. FONTANERIA.....</b>	<b>1</b>
12.1. ACOMETIDA.....	1
12.2. DISPOSICIÓN DE BAÑOS Y VESTUARIOS.....	1
12.3. RED DE TUBERIAS.....	2
12.3.1. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES.....	2
12.3.2. DENTRO DE LA NAVE.....	4
12.3.2.1. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA FRÍA.....	4
12.3.2.2. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA CALIENTE.....	4
12.3.2.3. CONDUCCIONES DE EJECUCIÓN.....	7
12.3.3. DEPÓSITO DE AGUA.....	7
<b>13. SANEAMIENTO.....</b>	<b>1</b>
13.1. AGUAS RESIDUALES.....	1
13.2. AGUAS PLUVIALES.....	3
13.2.1. CUBIERTA.....	3
13.2.1.2. DIMENSIONADO DE LOS CANALONES.....	3
13.2.1.3. DIMENSIONADO DE LOS BAJANTES.....	7
13.2.2. SUMIDEROS Y COLECTORES.....	8
13.3. ARQUETAS.....	11
13.3.1. BAJANTES.....	11
13.3.2. SUMIDEROS.....	12
13.3.3. DE PASO.....	12
<b>14. ALUMBRADO INTERIOR.....</b>	<b>1</b>
14.1. MÉTODO DEL FLUJO.....	1
14.1.1. DISTRIBUCIÓN DE LA ILUMINACIÓN.....	2
14.2. CÁLCULOS.....	2
14.2.1. ZONA OFICINA.....	3
14.2.2. ZONA PASILLOS.....	3
14.2.3. ZONA TRASTEROS 1.....	4
14.2.4. ZONA TRASTEROS 2.....	5
14.2.5. ZONA TRASTEROS 3.....	6
14.2.6. ZONA VESTUARIOS.....	7
14.2.7. ZONA ENTRADA.....	8
14.2.8. ZONA ASEOS.....	8
14.2.9. ZONA PASILLOS PEQUEÑOS.....	8

# Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

<b>15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN1</b> .....	<b>1</b>
15.1. INTRODUCCIÓN .....	1
15.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE .....	1
15.2.1. ACOMETIDA Y SUMINISTRO DE ENERGÍA .....	1
15.2.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA .....	1
15.2.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....	2
15.2.4. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN .....	2
15.2.5. CUADROS SECUNDARIOS .....	2
15.2.6. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES .....	3
15.2.7. TOMAS DE CORRIENTE .....	3
15.3. RESUMEN ILUMINACIÓN .....	3
15.4. RECEPTORES .....	3
15.5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	4
15.5.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES .....	4
15.5.2. CANALIZACIONES Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES .....	6
15.5.3. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR .....	7
15.5.4. CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....	9
15.6. PUESTA DE TIERRA .....	10
15.6.1. RESISTENCIA A TIERRA .....	11
15.6.2. CÁLCULO DE LOS ELECTRODOS .....	11
15.7. POTENCIA A CONTRATAR .....	11
<b>16. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
16.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	1
16.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS .....	1
16.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA .....	2
16.4. OPERACIONES DE VALORACIÓN, REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA .....	3
16.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	4
16.6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO .....	4
<b>17. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA</b> .....	<b>1</b>
17.1. SECCION PRIMERA. OBRAS .....	2
17.2. SEGUNDA SECCION. CONDICIONES DE LA NUEVA EDIFICACION .....	5
17.3. SECCIÓN TERCERA. RÉGIMEN DE LOS USOS .....	9
<b>18. EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>1</b>
18.1. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	1
18.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA .....	1
18.3. ESTUDIO DE COMUNICACIONES .....	2
18.4. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA CIUDAD .....	2
18.4.1. POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN .....	2
18.4.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA .....	3
<b>19. CONTRAINCENDIOS</b> .....	<b>1</b>
19.1. OBJETO .....	1
19.2. AMBITO DE APLICACIÓN .....	1
19.3. TIPOLOGÍA DEL ESTABLECIMIENTO .....	1
19.4. RIESGO INTRÍNSECO .....	2
19.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO .....	2
19.5.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO .....	3
19.5.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE) .....	4
19.5.3. EXTINTORES DE INCENDIO .....	6
19.5.4. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	7
19.5.5. SEÑALIZACIÓN .....	8
19.5.6. PUERTAS DE EMERGENCIA .....	8
19.6. INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	9
19.7. CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN .....	12
19.8. GUÍA TÉCNICA .....	14
19.9. RESPONSABILIDAD Y SANCIONES .....	14
<b>20. CERRAMIENTO</b> .....	<b>1</b>
20.1. GENERALIDADES .....	1
20.2. CÁLCULOS .....	1
20.3. COMPROBACIÓN DEL PERFIL ELEGIDO .....	2





e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 1

#### INTRODUCCIÓN

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## **1. INTRODUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE LA NAVE**

### **1.1. DESCRIPCIÓN**

En el presente anejo se procede a describir y calcular todos los elementos estructurales que componen la nave.

La nave objeto del presente proyecto tiene como funciones, albergar la zona de almacenaje, oficina, aseo y vestuario de una empresa dedicada a guardar los bienes y pertenencias tanto de empresas como de particulares. La nave será de planta baja y contará con unas dimensiones de 40 metros de largo por 17 metros de anchura. En el pórtico intermedio, la cercha será de tipo inglés con el cordón rebajado, mientras que en el pórtico exterior solo tiene dintel superior.

### **1.2. DISPOSICIONES GENERALES**

Para poder realizar los cálculos resulta indispensable conocer las diferentes acciones tanto permanentes como variables que van a actuar sobre los elementos estructurales. Los cálculos se van a realizar en base a las siguientes normas e instrucciones:

- Código Técnico de la Edificación CTE:
  - a) Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación.
  - b) Documento Básico SE-A Seguridad Estructural Acero.
  - c) Documento Básico SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
  
- Instrucción del hormigón estructural EHE-08; para el cálculo de estructuras y elementos de hormigón.

### 1.3. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

A continuación se van a disponer las dimensiones y características técnicas en la construcción de la nave industrial:

- Longitud de la nave 40 m
- Luz de la nave 17 m
- Altura de la nave 5,82 m
  - Altura de pilares 4 m
  - Altura de cordón exterior 0,85 m
  - Altura del cordón interior 0,82 m
  - Altura cercha 1,67 m
  - Altura hasta cumbrera 5,67 m
  - Pendiente de la cubierta 10 % (5,71°)
- Separación entre pórticos 5 m
- Número de pórticos 8
- Correas por faldón 14
- Distancia entre correas 1,42 m
- Número de pilares de contraviento 2 por fachada

Todos estos datos de medida presentados, son referidos a distancias entre ejes para todo el proceso de cálculo del proyecto.

### 1.4. CARACTERÍSTICAS DE EJECUCIÓN

- Todos los perfiles que componen la cercha irán convenientemente soldados formando una estructura única.
- Todos los perfiles colocados serán iguales al mayor necesario dentro de cada grupo de cálculo para ejecución, en previsión de futuras ampliaciones.

### 1.5. DATOS DE PARTIDA

#### -Hormigón HA-250

- Resistencia característica = 250 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de mayoración = 1.5

#### - Acero de armaduras B-400 S

- Resistencia característica = 400 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de mayoración = 1.15

#### - Acero laminado para la edificación S275

- Límite elástico = 2600 Kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad = 2.1 x 10<sup>6</sup> Kg/cm<sup>2</sup>



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 2

#### ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## 2. ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

### 2.1. ACCIONES PERMANENTES

Para la realización de este apartado se utiliza datos de apartados posteriores como son la carga de nieve ( $q_n$ ) y viento de presión ( $V_p$ ) y de succión ( $V_s$ ).

Lo primero de todo es saber la carga total entre la  $V_p$  y  $q_n$  y también la carga  $V_s$  en  $kp/m^2$ .

$$q_n + V_p = 71,43 \text{ kp}/m^2 + 20,42 \text{ kp}/m^2 = 91,84 \text{ kp}/m^2$$

$$V_s = -131,29 \text{ kp}/m^2$$

Se compara los dos valores como valores absolutos y vemos que el mayor es:

$$q_n + V_p = 131,29 \text{ kp}/m^2$$

Con la ayuda de una tabla de chapa de una casa comercial para la cubierta de la nave, en este caso, chapa a utilizar es PL 32/152, sabiendo que la anchura de dicha cubierta (a dos aguas) es de 17 m, y por tanto media anchura es 8,5 m, hallando así el número de apoyos, es decir, sobre cuantas correas se apoya.

$$n^{\circ} \text{ apoyos} = \frac{\text{anchura cubierta}}{\text{Distancia entre correas}} = \frac{8,5 \text{ m}}{1,42 \text{ m}} = 5,98 \cong 6$$

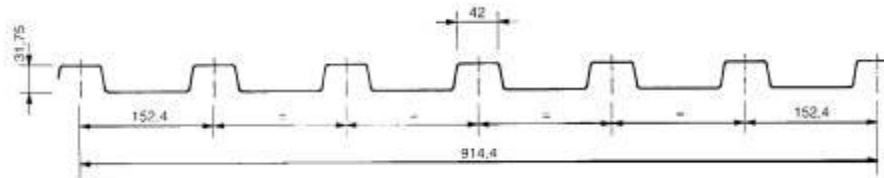
El número de apoyos es 6, es decir, mayor de 3 apoyos (multiapoyada).

Se obtiene el espesor mínimo necesario de la chapa a través de la tabla de utilización de PL 32/152 que aguante la carga que está sometida, en este caso, 131,29  $kp/m^2$ .

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	Espesor mm	Luces en metros								
		1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50
Dos apoyos	0.6	239	101	52	30	19	13	9	6	5
	0.7	293	124	63	37	23	15	11	8	6
	0.8	350	148	76	44	28	18	13	9	7
	1.0	471	199	102	59	37	25	17	13	10
	1.2	598	252	129	75	47	32	22	16	12
Tres apoyos	0.6	327	184	118	75	47	31	22	16	12
	0.7	413	232	149	92	58	39	27	20	15
	0.8	497	280	179	109	69	46	32	24	18
	1.0	659	371	237	147	93	62	44	32	24
	1.2	797	448	287	187	118	79	55	40	30
Multiapoyada	0.6	382	215	137	95	70	54	42	34	28
	0.7	482	271	174	121	89	68	54	43	36
	0.8	580	326	209	145	107	82	64	52	43
	1.0	770	433	277	192	141	108	86	69	57
	1.2	930	523	335	233	171	131	103	84	69

La chapa para la cubierta será PL 32/152 de espesor 0,7 mm.



Espesor mm	Peso kg/m <sup>2</sup>	Sección cm <sup>2</sup> /cm	Inercia I = cm <sup>4</sup> /cm	Modulo resistente W = cm <sup>3</sup> /cm
0.6	6.43	8.20	9.99	5.75
0.7	7.51	9.57	12.27	7.26
0.8	8.58	10.94	14.65	8.74
1.0	10.73	13.67	19.71	11.59
1.2	12.87	16.40	25.04	14.01

## 2.2. ACCIONES VARIABLES

### 2.2.1. SOBRECARGA DE USO

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. del CTE del Documento Básico SE-AE. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Cubierta accesibles únicamente para conservación y con inclinación inferior a 20°.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(6)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Sobrecarga de uso	Valor	Valor
Carga uniforme	0,4 kN/m <sup>2</sup>	40,82 kp/m <sup>2</sup>
Carga concentrada	1 kN	102,04 kp

Se comprueba cuál de estos dos valores de carga tiene mayor momento flector.

$$Carga_{uniforme} = 40,82 \text{ kp/m}^2$$

$$p = 40,82 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{40,82 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} \cdot (5 \text{ m})^2}{8} = 1445,58 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$Carga_{concentrada} = 102,04 \text{ kp}$$

$$P = 102,04 \text{ kp}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{102,04 \text{ kp} \cdot 5 \text{ m}}{4} = 127,55 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

La carga con mayor momento flector es la uniforme

Sobrecarga de uso (SCU) = Carga uniforme = 40,82 kp/m<sup>2</sup>.

Nota: No será tenida en cuenta puesto porque por normativa en este caso no se considera concomitante con el resto de acciones variables, si no es más desfavorable.

**2.2.2. NIEVE.**

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q<sub>n</sub>, puede tomarse como indica el CTE del Documento Básico SE-AE:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3:

Según el punto 3.5.3, al estar limitados los faldones de la cubierta de nuestra nave por cornisas, no tener impedido el desplazamiento de la nieve, y tener una pendiente menor a 30°, el coeficiente de forma vale 1.

- s<sub>k</sub> el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2 tabla 3.8 adjuntada más adelante.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,2	Lérida / Lleida	150	1,2	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,4	Logroño	380	0,5	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,3	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,6	Madrid	660	0,7	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Teruel	950	0,9
Córdoba	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Castellón	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Ciudad Real	100	0,6	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Córdoba	0	0,2	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zamora	650	0,4
Cuenca	1.010	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Gerona / Girona	70	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,2	Ceuta y Melilla	0	0,2
Granada	690	0,5						

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1000 \text{ N}}{\text{kN}} \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} = 71,43 \text{ kp/m}^2$$

Finalmente se obtiene el valor de la carga de nieve:

$$q_n = s_k \cdot \mu = 71,43 \text{ kp/m}^2 \cdot 1 = 71,43 \text{ kp/m}^2$$



### 2.2.3. VIENTO.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como indica el CTE del Documento Básico SE-AE:

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

Siendo:

- $q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse  $0,5 \text{ KN/m}^2$ .
- $C_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3.
- $C_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

1.- Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de  $0,42 \text{ kN/m}^2$ ,  $0,45 \text{ kN/m}^2$  y  $0,52 \text{ kN/m}^2$  para las zonas A, B y C de dicho mapa. Como Huesca está situada en la zona C del mapa su presión dinámica del viento es  $0,52 \text{ kN/m}^2$ .



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

$$q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot \frac{1000 \text{ N}}{\text{kN}} \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} = 53,06 \text{ kp/m}^2$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

2.-  $C_e$ , este valor procede de la tabla de la tabla 3.3 dentro del punto 3.3.3, pero hay otra forma más exacta de hallar el coeficiente de exposición es el que se muestra en el Anejo D apartado D.2, para alturas menores de 200 metros, se puede determinar con la siguiente expresión:

$$C_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$$

$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$$

Siendo  $z$  el punto de consideración de la nave de trasteros y  $k, L, Z$  parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2.

**Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno**

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

$$F = 0,22 \cdot \ln(\max(5,67 \text{ m}, 5 \text{ m}))/0,3 \text{ m} = 0,65$$

$$C_e = 0,65 \cdot (0,65 + 7 \cdot 0,22) = 1,41$$

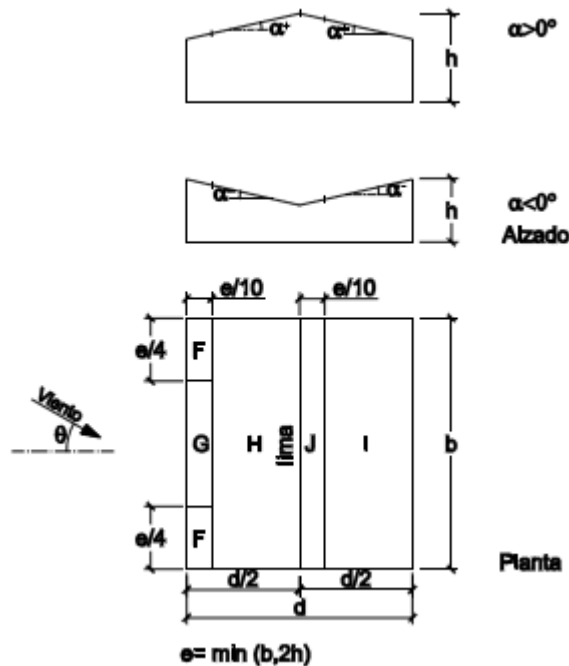
Se utiliza como valor de coeficiente de exposición,  $C_e$ , 1,41.

3.-  $C_p$ , se realizan los cálculos considerando la con una cubierta a dos aguas.

Los valores de  $C_p$  para la carga de viento con el efecto del viento en dirección  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ :

### 2.2.3.1 VIENTO SOBRE CUBIERTA

#### 2.2.3.1.1. CARGAS LINEALES SOBRE CUBIERTA DEL PÓRTICO INTERMEDIO



Los datos de partida son:

- $b = 40 \text{ m.}$
- $d = 17 \text{ m.}$
- $h = 5,67 \text{ m.}$
- $\alpha = 5,71^\circ$
- $e = \min(b, 2h) = \min(40, 11,34) = 11,34 \text{ m.}$

Las superficies de cada parte de la cubierta:

$$F = \frac{e}{10} \cdot \frac{e}{4} = \frac{e^2}{40} = \frac{(11,33 \text{ m})^2}{40} = 3,21 \text{ m}^2$$

$$G = \frac{e}{10} \cdot \left(b - 2 \cdot \frac{e}{4}\right) = \frac{e}{10} \cdot \left(b - \frac{e}{2}\right) = \frac{11,33 \text{ m}}{10} \cdot \left(40 \text{ m} - \frac{11,33 \text{ m}}{2}\right) = 38,92 \text{ m}^2$$

$$I = H = \left(\frac{d}{2} - \frac{e}{10}\right) \cdot b = \left(\frac{17 \text{ m}}{2} - \frac{11,33 \text{ m}}{10}\right) \cdot 40 \text{ m} = 294,66 \text{ m}^2$$

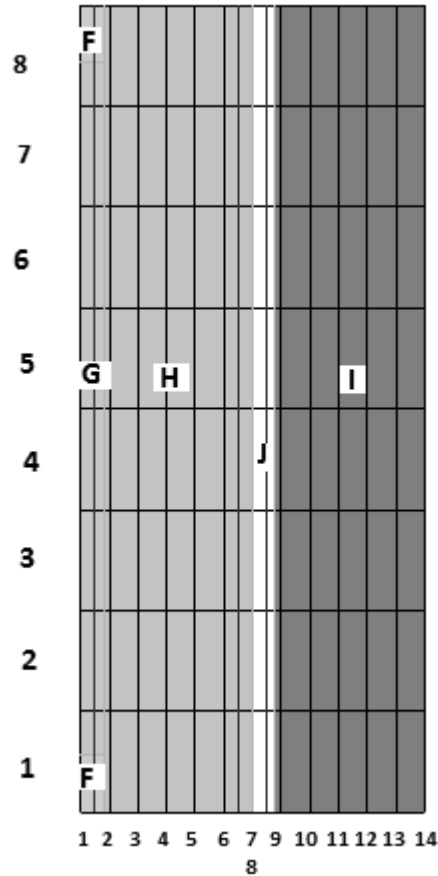
$$J = \frac{e}{10} \cdot b = \frac{11,33 \text{ m}}{10} \cdot 40 \text{ m} = 45,34 \text{ m}^2$$

Zona	F	G	H	I	J
Áreas, $\text{m}^2$	3,21	38,92	294,66	294,66	45,34

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Los valores de  $C_p$  para la carga de viento con el efecto del viento en dirección  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ :

La pendiente de la cubierta que se estudia es de  $5,71^\circ$ , por tanto, hay que interpolar entre una pendiente de  $5^\circ$  y  $15^\circ$ .



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
30°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
45°	≥ 10	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
75°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
80°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
85°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
90°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
95°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

**Pendiente de cubierta 5°**

El área de F tiene influencia A, y tiene un valor de 3,21 m<sup>2</sup>, es decir, que está entre 1 m<sup>2</sup> y 10 m<sup>2</sup>, y por tanto, se utiliza la siguiente expresión para hallar el valor de su Cp<sub>F1</sub>:

$$C_{pF1} = C_{pF,1} + (C_{pF,10} - C_{pF,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_F$$

$$C_{pF1} = -2,5 + (-1,7 - (-2,5)) \cdot \log_{10}(3,21 \text{ m}^2) = -2,09$$

	F	G	H	I	J
C <sub>p1</sub>	-2,09	-1,2	-0,6	0,2	0,2
C <sub>p2</sub>	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6

**Pendiente de cubierta 15°**

El área de F tiene influencia A, y tiene un valor de 3,21 m<sup>2</sup>, es decir, que está entre 1 m<sup>2</sup> y 10 m<sup>2</sup>, y por tanto, se utiliza la siguiente expresión para hallar el valor de su Cp<sub>F1</sub>:

$$C_{pF1} = C_{pF,1} + (C_{pF,10} - C_{pF,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_F$$

$$C_{pF1} = -2,0 + (-0,9 - (-2,0)) \cdot \log_{10}(3,21 \text{ m}^2) = -1,44$$

	F	G	H	I	J
C <sub>p1</sub>	-1,44	-0,8	-0,3	-0,4	-1
C <sub>p2</sub>	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0

Para hallar las Cp correspondientes de cada zona de la nave interpolo con los datos obtenidos correspondientes a cada zona.

**Pendiente de cubierta 5,71°**

**Zona F**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-1,44 - (-2,09)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-1,44 - (Cp_{F1})} \rightarrow Cp_{F1} = -2,048$$

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{0,2 - (0,0)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{0,2 - (Cp_{F2})} \rightarrow Cp_{F2} = 0,014$$

**Zona G**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-0,8 - (-1,2)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-0,8 - (Cp_{G1})} \rightarrow Cp_{G1} = -1,172$$

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{0,2 - (0,0)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{0,2 - (Cp_{G2})} \rightarrow Cp_{G2} = 0,014$$

**Zona H**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-0,3 - (-0,6)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-0,3 - (Cp_{H1})} \rightarrow Cp_{H1} = -0,579$$

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{0,2 - (0,0)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{0,2 - (Cp_{G2})} \rightarrow Cp_{H2} = 0,014$$

**Zona I**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-0,4 - (0,2)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-0,4 - (Cp_{I1})} \rightarrow Cp_{I1} = 0,157$$

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{0,0 - (-0,6)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{0,0 - (Cp_{I2})} \rightarrow Cp_{I2} = -0,557$$

**Zona J**

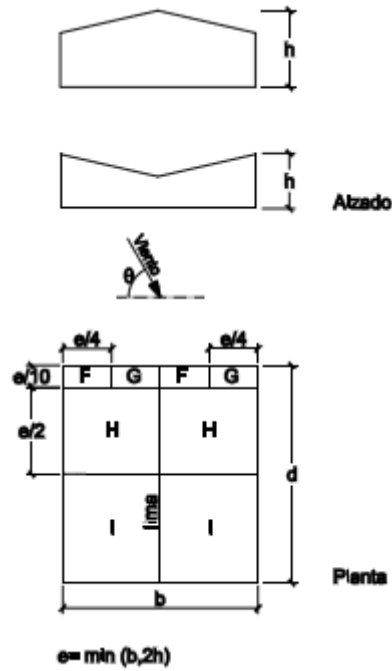
$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-1 - (0,2)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-1 - (Cp_{J1})} \rightarrow Cp_{J1} = 0,115$$

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{0,0 - (-0,6)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{0,0 - (Cp_{J2})} \rightarrow Cp_{J2} = -0,557$$

	F	G	H	I	J
$C_{p1}$	-2,048	-1,172	-0,579	0,157	0,115
$C_{p2}$	0,014	0,014	0,014	-0,557	-0,557

Los valores de  $C_p$  para la carga de viento con el efecto del viento en dirección  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ :

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



- $b = 17 \text{ m.}$
- $d = 40 \text{ m.}$
- $h = 5,67 \text{ m.}$
- $\alpha = 5,71^\circ$
- $e = \min (b, 2h) = \min (17, 11,34) = 11,34 \text{ m.}$

Las superficies de cada parte de la cubierta:

$$F = \frac{e}{10} \cdot \frac{e}{4} = \frac{e^2}{40} = \frac{(11,33 \text{ m})^2}{40} = 3,21 \text{ m}^2$$

$$G = \left( \frac{b}{2} - \frac{e}{4} \right) \cdot \left( \frac{e}{10} \right) = \left( \frac{17 \text{ m}}{2} - \frac{11,33 \text{ m}}{4} \right) \cdot \left( \frac{11,33 \text{ m}}{10} \right) = 6,42 \text{ m}^2$$

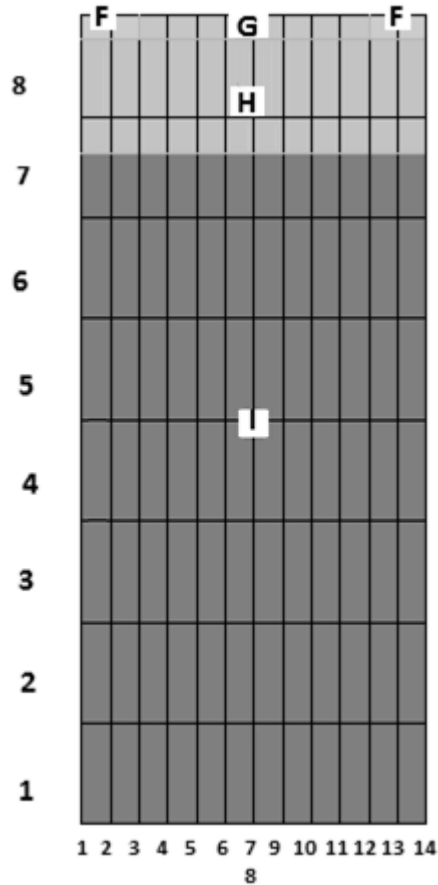
$$H = \frac{e}{2} \cdot \frac{b}{2} = \frac{e \cdot b}{4} = \frac{11,33 \text{ m} \cdot 17 \text{ m}}{4} = 48,18 \text{ m}^2$$

$$I = \left( d - \frac{e}{2} - \frac{e}{10} \right) \cdot \frac{b}{2} = \left( d - \frac{2 \cdot e}{5} \right) \cdot \frac{b}{2} = \left( 40 \text{ m} - \frac{2 \cdot 11,33 \text{ m}}{5} \right) \cdot \frac{17 \text{ m}}{2} = 301,46 \text{ m}^2$$

Zona	F	G	H	I
Áreas, m <sup>2</sup>	3,21	6,42	48,18	301,46

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Los valores de  $C_p$  con el efecto del viento en dirección  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ :



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	-0,6
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
60°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
75°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
80°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
<b>Pendiente de la</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Zona (según figura)</b>				



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La pendiente de la cubierta que se estudia es de  $5,71^\circ$ , por tanto, hay que interpolar entre una pendiente de  $5^\circ$  y  $15^\circ$ .

### Pendiente de cubierta $5^\circ$

El área de F y G tiene influencia A, y tiene un valor de  $3,21$  y  $6,42 \text{ m}^2$  respectivamente, es decir, que está entre  $1 \text{ m}^2$  y  $10 \text{ m}^2$ , y por tanto, se utiliza la siguiente expresión para hallar el valor de  $C_{pF}$  y  $C_{pG}$ :

$$C_{pF} = C_{pF,1} + (C_{pF,10} - C_{pF,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_F$$
$$C_{pF} = -2,2 + (-1,6 - (-2,2)) \cdot \log_{10}(3,21 \text{ m}^2) = -1,90$$

$$C_{pG} = C_{pG,1} + (C_{pG,10} - C_{pG,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_G$$
$$C_{pG} = -2 + (-1,3 - (-2)) \cdot \log_{10}(6,42 \text{ m}^2) = -1,43$$

	F	G	H	I
$C_p$	-1,90	-1,43	-0,7	-0,6

### Pendiente de cubierta $15^\circ$

El área de F y G tiene influencia A, y tiene un valor de  $3,21$  y  $6,42 \text{ m}^2$  respectivamente, es decir, que está entre  $1 \text{ m}^2$  y  $10 \text{ m}^2$ , y por tanto, se utiliza la siguiente expresión para hallar el valor de  $C_{pF}$  y  $C_{pG}$ :

$$C_{pF} = C_{pF,1} + (C_{pF,10} - C_{pF,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_F$$
$$C_{pF} = -2 + (-1,3 - (-2)) \cdot \log_{10}(3,21 \text{ m}^2) = -1,64$$

$$C_{pG} = C_{pG,1} + (C_{pG,10} - C_{pG,1}) \cdot \log_{10} \text{Área}_G$$
$$C_{pG} = -2 + (-1,3 - (-2)) \cdot \log_{10}(6,42 \text{ m}^2) = -1,43$$

	F	G	H	I
$C_p$	-1,64	-1,43	-0,6	-0,5

**Pendiente de cubierta 5,71°**

**Zona F**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-1,64 - (-1,90)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-1,64 - (Cp_{F1})} \rightarrow Cp_F = -1,88$$

**Zona G**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-1,43 - (-1,43)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-1,43 - (Cp_{G1})} \rightarrow Cp_G = -1,43$$

**Zona H**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-0,6 - (-0,7)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-0,6 - (Cp_{H1})} \rightarrow Cp_H = -0,69$$

**Zona I**

$$\frac{15^\circ - 5^\circ}{-0,5 - (-0,6)} = \frac{15^\circ - 5,71^\circ}{-0,5 - (Cp_{I1})} \rightarrow Cp_I = -0,59$$

	F	G	H	I
C <sub>p</sub>	-1,878	-1,433	-0,693	-0,593

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

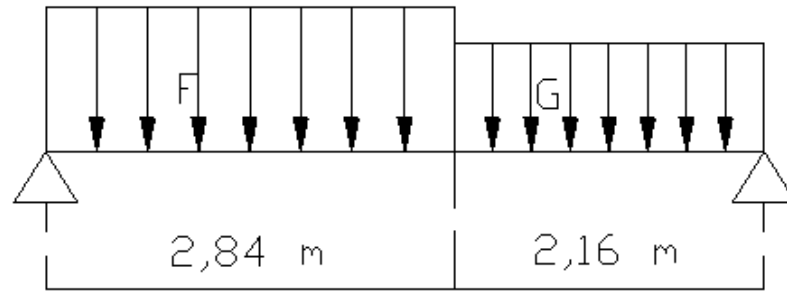
Finalmente se obtiene los valores de las presiones estáticas que afectan a cada zona de la cubierta de la nave en las dos condiciones de viento.

Presión estática en una cubierta de pendiente 5,71°	
dirección del viento $-45 \leq \Theta \leq 45$	
$q_{eF1}$ , $\text{kp/m}^2$	-153,64
$q_{eF2}$ , $\text{kp/m}^2$	1,07
$q_{eG1}$ , $\text{kp/m}^2$	-87,88
$q_{eG2}$ , $\text{kp/m}^2$	1,07
$q_{eH1}$ , $\text{kp/m}^2$	-43,41
$q_{eH2}$ , $\text{kp/m}^2$	1,07
$q_{eI1}$ , $\text{kp/m}^2$	11,81
$q_{eI2}$ , $\text{kp/m}^2$	-41,81
$q_{eJ1}$ , $\text{kp/m}^2$	8,61
$q_{eJ2}$ , $\text{kp/m}^2$	-41,81
dirección del viento $45 \leq \Theta \leq 135$	
$q_{eF}$ , $\text{kp/m}^2$	-140,88
$q_{eG}$ , $\text{kp/m}^2$	-107,61
$q_{eH}$ , $\text{kp/m}^2$	-51,97
$q_{eI}$ , $\text{kp/m}^2$	-44,47

A continuación, se obtiene las cargas lineales que tienen que soportar en cada una de las zonas de la cubierta de la nave a partir de los valores de las presiones estáticas halladas anteriormente.

**Viento a 0° (Dirección del viento - 45° ≤ Θ ≤ 45°)**

**Correa 1 vano 1**



$$q_{F1} = q_{eF1} \cdot longitud$$

$$q_{F1} = -153,64 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -108,83 \text{ kp/m}$$

$$q_{F2} = q_{eF2} \cdot longitud$$

$$q_{F2} = 1,07 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = 0,75 \text{ kp/m}$$

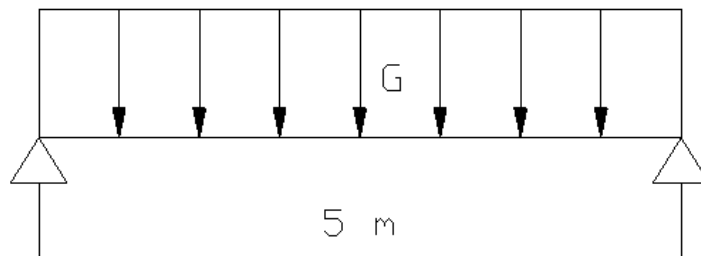
$$q_{G1} = q_{eG1} \cdot longitud$$

$$q_{G1} = -87,88 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -62,25 \text{ kp/m}$$

$$q_{G2} = q_{eG2} \cdot longitud$$

$$q_{G2} = 1,07 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = 0,75 \text{ kp/m}$$

**Correa 1 vano 2**



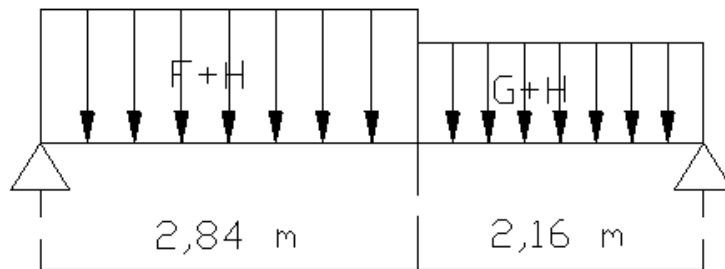
$$q_{G1} = q_{eG1} \cdot longitud$$

$$q_{G1} = -87,88 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,71 m = -62,25 \frac{kp}{m}$$

$$q_{G2} = q_{eG2} \cdot longitud$$

$$q_{G2} = 1,07 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,71 m = 0,75 \frac{kp}{m}$$

**Correa 2 vano 1**



$$q_{F1+H1} = q_{eF1} \cdot longitud_1 + q_{eH1} \cdot longitud_2$$

$$q_{F1+H1} = -153,64 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,43 m + (-43,41) \frac{kp}{m^2} \cdot 0,99 m = -108,37 \frac{kp}{m}$$

$$q_{F2+H2} = q_{eF2} \cdot longitud_1 + q_{eH2} \cdot longitud_2$$

$$q_{F2+H2} = 1,07 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,43 m + 1,07 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,99 m = 1,51 \frac{kp}{m}$$

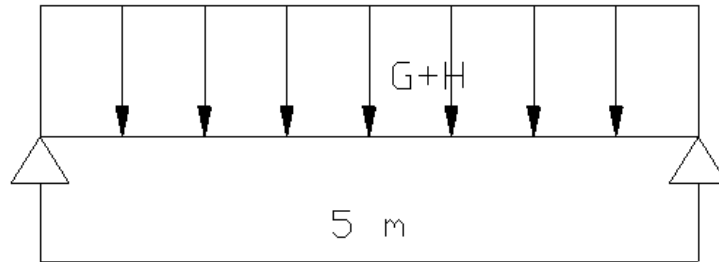
$$q_{G1+H1} = q_{eF1} \cdot longitud_1 + q_{eH1} \cdot longitud_2$$

$$q_{G1+H1} = -87,88 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,43 m + (-43,41) \frac{kp}{m^2} \cdot 0,99 m = -80,41 \frac{kp}{m}$$

$$q_{G2+H2} = q_{eG2} \cdot longitud_1 + q_{eH2} \cdot longitud_2$$

$$q_{G2+H2} = 1,07 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,43 m + 1,07 \frac{kp}{m^2} \cdot 0,99 m = 1,51 \frac{kp}{m}$$

**Correa 2 vano 2**



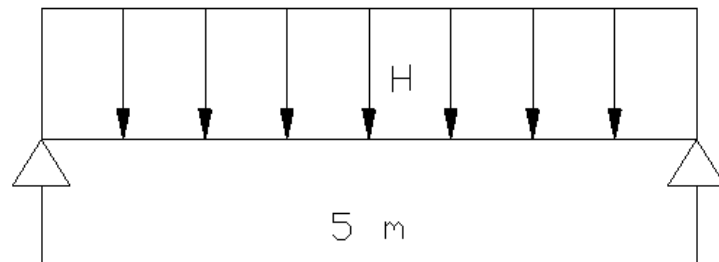
$$q_{G1+H1} = q_{eF1} \cdot longitud_1 + q_{eH1} \cdot longitud_2$$

$$q_{G1+H1} = -87,88 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,43 \text{ m} + (-43,41) \text{ kp/m}^2 \cdot 0,99 \text{ m} = -80,41 \text{ kp/m}$$

$$q_{G2+H2} = q_{eG2} \cdot longitud_1 + q_{eH2} \cdot longitud_2$$

$$q_{G2+H2} = 1,07 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,43 \text{ m} + 1,07 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,99 \text{ m} = 1,51 \text{ kp/m}$$

**Correa 3 vano 1**



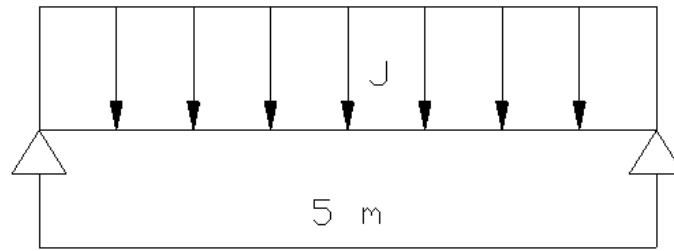
$$q_{H1} = q_{eH1} \cdot longitud$$

$$q_{H1} = -43,41 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -61,50 \text{ kp/m}$$

$$q_{H2} = q_{eH2} \cdot longitud$$

$$q_{H2} = 1,07 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = 1,51 \text{ kp/m}$$

**Correa 8 vano 1**



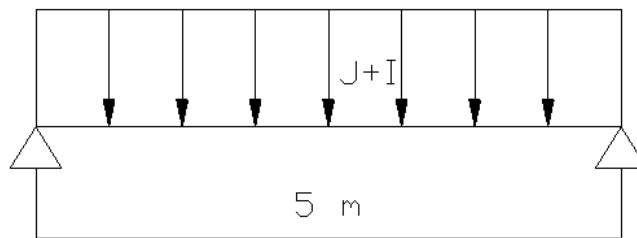
$$q_{J1} = q_{eJ1} \cdot longitud$$

$$q_{J1} = 8,61 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = 6,10 \text{ kp/m}$$

$$q_{J2} = q_{eJ2} \cdot longitud$$

$$q_{J2} = -41,81 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -29,62 \text{ kp/m}$$

**Correa 9 vano 1**



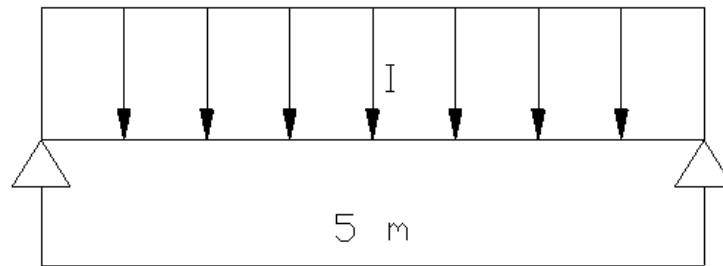
$$q_{J1+I1} = q_{eJ1} \cdot longitud_1 + q_{eI1} \cdot longitud_2$$

$$q_{J1+I1} = 8,61 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,43 \text{ m} + 11,81 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,99 \text{ m} = 15,37 \text{ kp/m}$$

$$q_{J2+I2} = q_{eJ2} \cdot longitud_1 + q_{eI2} \cdot longitud_2$$

$$q_{J2+I2} = (-41,81) \text{ kp/m}^2 \cdot 0,43 \text{ m} + (-41,81) \text{ kp/m}^2 \cdot 0,99 \text{ m} = -59,23 \text{ kp/m}$$

**Correa 10 vano 1**



$$q_{I1} = q_{eI1} \cdot longitud$$

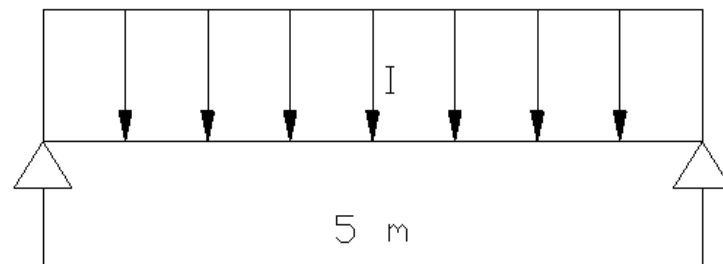
$$q_{I1} = 11,81 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = 16,73 \text{ kp/m}$$

$$q_{I2} = q_{eI2} \cdot longitud$$

$$q_{I2} = -41,81 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -59,23 \text{ kp/m}$$

**Viento a 90° (Dirección del viento 45° ≤ Θ ≤ 135°)**

**Correa 1 vano 1**

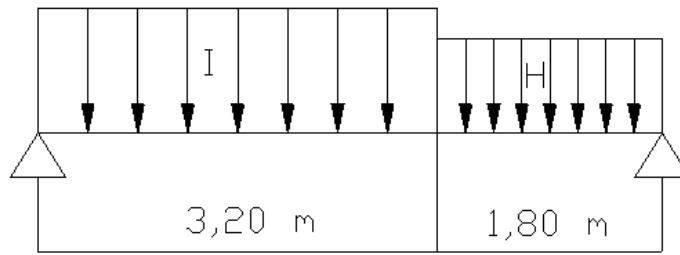


$$q_I = q_{eI} \cdot longitud$$

$$q_I = -44,47 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -31,50 \text{ kp/m}$$



**Correa 1 vano 7**



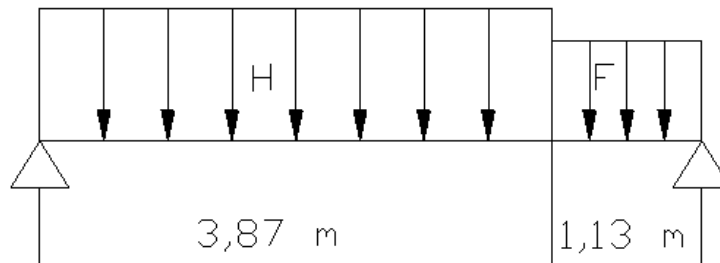
$$q_I = q_{eI} \cdot longitud$$

$$q_I = -44,47 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -31,50 \text{ kp/m}$$

$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -36,81 \text{ kp/m}$$

**Correa 1 vano 8**



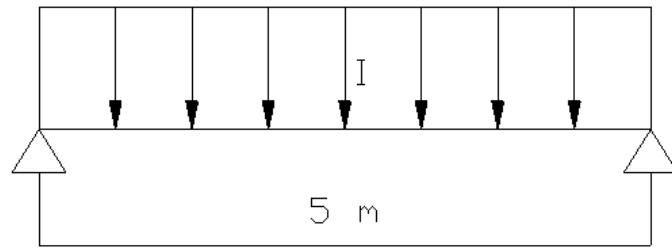
$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -36,81 \text{ kp/m}$$

$$q_F = q_{eF} \cdot longitud$$

$$q_F = -140,88 \cdot 0,71 \text{ m} = -99,78 \text{ kp/m}$$

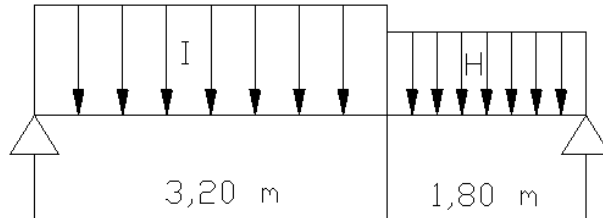
**Correa 2 vano 1**



$$q_I = q_{eI} \cdot longitud$$

$$q_I = -44,47 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -63,00 \text{ kp/m}$$

**Correa 2 vano 7**



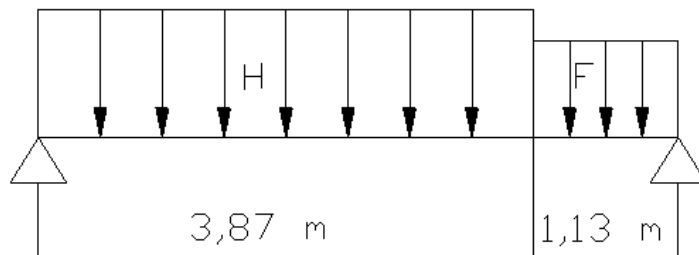
$$q_I = q_{eI} \cdot longitud$$

$$q_I = -44,47 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -63,00 \text{ kp/m}$$

$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -73,63 \text{ kp/m}$$

**Correa 2 vano 8**



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

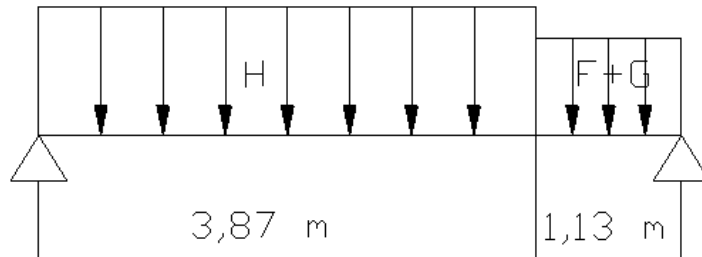
$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -73,63 \text{ kp/m}$$

$$q_F = q_{eF} \cdot longitud$$

$$q_F = -140,88 \cdot 1,42 \text{ m} = -199,58 \text{ kp/m}$$

**Correa 3 vano 8**



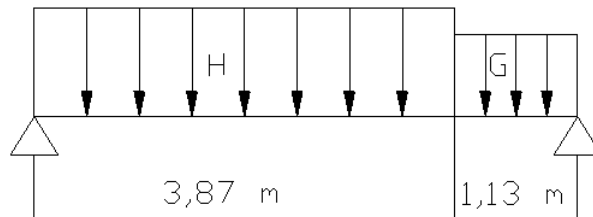
$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -73,63 \text{ kp/m}$$

$$q_{F+G} = q_{eF} \cdot longitud_1 + q_{eG} \cdot longitud_2$$

$$q_{F+G} = -140,88 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} + (-107,61) \text{ kp/m}^2 \cdot 0,71 \text{ m} = -176,06 \text{ kp/m}$$

**Correa 4 vano 8**



$$q_H = q_{eH} \cdot longitud$$

$$q_H = -51,97 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -73,63 \text{ kp/m}$$

$$q_G = q_{eG} \cdot longitud$$

$$q_G = -107,61 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} = -152,44 \text{ kp/m}$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se observa que la mayor carga lineal de succión es  $q_F$  con un valor de  $-199,58$  kp/m de la correa 2 vano 8 cuando el viento es a  $90^\circ$  y la presión es  $q_H$  con un valor de  $16,73$  kp/m de la correa 10 vano 1 cuando el viento es a  $0^\circ$ .

$$Carga\ lineal_{Acción} = Carga_{Acción} \cdot Distancia\ entre\ correas$$

$$Carga\ lineal_{Acción} = Carga_{Acción} \cdot 1,42\ m$$

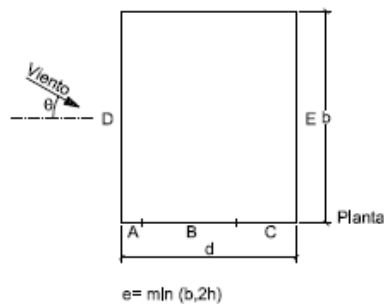
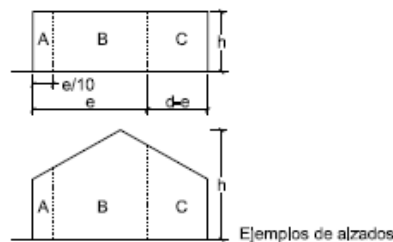
Acción	Carga, kp/m <sup>2</sup>	Carga lineal, kp/m
Vp	11,81	16,73
Vs	140,88	-199,58

### 2.2.3.1.2. CARGAS LINEALES SOBRE CUBIERTA DEL PÓRTICO EXTERIOR

#### 2.2.3.2 VIENTO SOBRE FACHADA

En la Tabla D.3 Parámetros verticales que se encuentra en el CTE del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación y se halla el área en cada zona cuando el viento sopla a  $0^\circ$ , es decir, dirección del viento  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$  y cuando el viento sopla a  $90^\circ$ , es decir, dirección del viento  $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ .

#### a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

b, longitud de la nave = 40 metros

h, altura total de la nave = 5,67 metros

d, anchura de la nave = 17 metros

$$e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(40 \text{ metros}, 2 \cdot 5,67 \text{ metros}) = 11,33 \text{ metros}$$

$$\text{Área}_A = 1,13 \text{ m} \cdot 4,82 \text{ m} + \frac{(1,13 \text{ m} \cdot (4,93 \text{ m} - 4,82 \text{ m}))}{2} = 5,51 \text{ m}^2$$

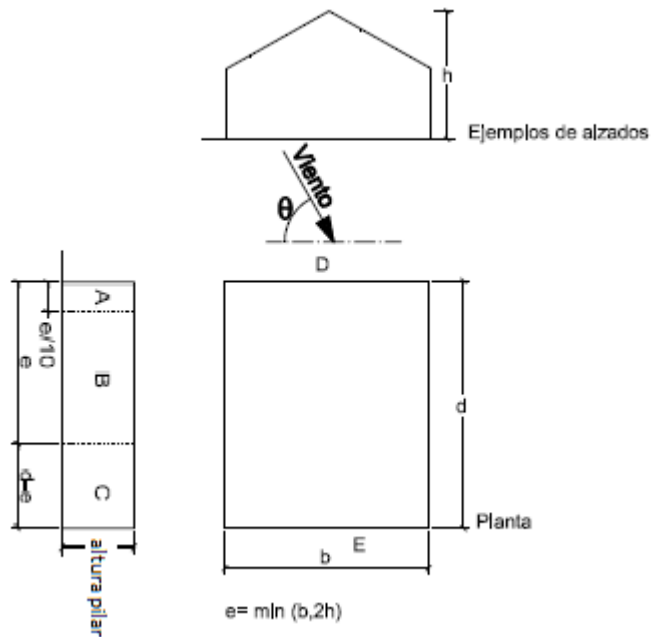
$$\begin{aligned} \text{Área}_B &= 4,82 \text{ m} \cdot 10,21 \text{ m} + (4,93 \text{ m} - 4,82 \text{ m}) \cdot 7,37 \text{ m} + \frac{(5,67 \text{ m} - 4,93 \text{ m}) \cdot 7,37 \text{ m}}{2} \\ &+ \frac{(5,67 \text{ m} - 5,38 \text{ m}) \cdot 2,84 \text{ m}}{2} = 54,75 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Área}_C = 5,66 \text{ m} \cdot 4,82 \text{ m} + 5,66 \text{ m} \cdot \frac{(5,38 \text{ m} - 4,82 \text{ m})}{2} = 28,87 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_D = b \cdot \text{altura}_{\text{pilar}} = 40 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 160 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_E = b \cdot \text{altura}_{\text{pilar}} = 40 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 160 \text{ m}^2$$

b) Dirección del viento  $45^\circ < \theta \leq 135^\circ$



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

b, anchura de la nave = 17 metros

h, altura total de la nave = 5,67 metros

d, longitud de la nave = 40 metros

$$e = \min(b, 2 \cdot h) = \min(17 \text{ m}, 2 \cdot 5,67 \text{ m}) = 11,33 \text{ m}$$

$$\text{Área}_A = \frac{e}{10} \cdot \text{altura}_{\text{pilar}} = \frac{11,33 \text{ m}}{10} \cdot 4 \text{ m} = 4,53 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_B = 9 \cdot \frac{e}{10} \cdot \text{altura}_{\text{pilar}} = 9 \cdot \frac{11,33 \text{ m}}{10} \cdot 4 \text{ m} = 40,81 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_C = (d - e) \cdot \text{altura}_{\text{pilar}} = (40 \text{ m} - 11,33 \text{ m}) \cdot 4 \text{ m} = 114,66 \text{ m}^2$$

Para hallar el área de las zonas D y E en dirección  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$  sumo las áreas de las zonas A, B y C en dirección en  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$ .

$$\text{Área}_D = 89,13 \text{ m}^2$$

$$\text{Área}_E = 89,13 \text{ m}^2$$

A continuación se calcula  $C_p$ , el coeficiente eólico o de presión, en cada zona cuando el viento sopla a  $0^\circ$ , es decir, dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$  y cuando el viento sopla a  $90^\circ$ , es decir, dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$ .

A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

$$\frac{h}{d} = \frac{5,67 \text{ m}}{17 \text{ m}} = 0,33$$

a) **Dirección del viento  $-45 \leq \theta \leq 45$**

Zona,	A	B	C	D	E
Áreas, m <sup>2</sup>	5,51	54,75	28,87	160	160

**Zona A, B y C**

El área de la zona A está comprendido entre 5 y 10 m<sup>2</sup> por lo que habrá que interpolar y el valor de h/d de la misma zona está comprendida entre 0,25 y 1 no hace falta interpolar ya que tienen los dos el mismo valor de C<sub>p</sub> tanto en el área igual a 5 m<sup>2</sup> como en el área igual o mayor que 10 m<sup>2</sup>.

$$\left. \begin{array}{l} 10 \rightarrow -1,2 \\ 5,51 \rightarrow C_{pA} \\ 5 \rightarrow -1,3 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{10 - 5}{10 - 5,51} = \frac{-1,2 - (-1,3)}{-1,2 - C_{pA}} \rightarrow C_{pA} = -1,29$$

El valor de h/d de las zonas B y C está comprendida entre 0,25 y 1 no hace falta interpolar ya que tienen los dos el mismo valor de C<sub>p</sub> tanto en el área igual a 5 m<sup>2</sup> como en el área igual o mayor que 10 m<sup>2</sup>.

ZONA	A	B	C
C <sub>p</sub>	-1,29	-0,8	-0,5

**Zona D y E**

Para hallar la C<sub>p</sub> de D y E se interpolan:

$$\left. \begin{array}{l} 0,25 \rightarrow 0,7 \\ 0,33 \rightarrow C_{pD} \\ 1 \rightarrow 0,8 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1 - 0,25}{0,33 - 0,25} = \frac{0,8 - 0,7}{C_{pD} - 0,7} \rightarrow C_{pD} = 0,71$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,25 \rightarrow -0,3 \\ 0,33 \rightarrow C_{pE} \\ 1 \rightarrow -0,5 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1 - 0,25}{0,33 - 0,25} = \frac{-0,5 - (-0,3)}{C_{pE} - (-0,3)} \rightarrow C_{pE} = -0,32$$

**b) Dirección del viento  $45 \leq \Theta \leq 135$**

$$\frac{h}{d} = \frac{5,67 \text{ m}}{40 \text{ m}} = 0,14$$

Zona	A	B	C	D	E
Áreas, m <sup>2</sup>	4,53	40,81	114,66	89,13	89,13

**Zona A, B y C**

$C_p$			
h/d	A	B	C
0,1417	-1,29	-0,8	-0,5

Finalmente calculo la  $C_p$  final de la zona ABC

$$C_{p\text{global}} = \frac{-1,3 \cdot 4,53 \text{ m}^2 - 0,8 \cdot 40,81 \text{ m}^2 - 0,5 \cdot 114,66 \text{ m}^2}{4,53 \text{ m}^2 + 40,81 \text{ m}^2 + 114,66 \text{ m}^2} = -0,60$$

**Zona D y E**

Zona	D	E
Áreas, m <sup>2</sup>	89,13	89,13

ZONA	D	E
$C_p$	0,7	-0,3

Ahora se obtiene las cargas lineales de los pilares intermedios de la estructura, a partir de la fórmula de la presión estática,  $q_e$ :

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

$$q_b = 53,06 \text{ kp/m}^2$$

$$C_e = 1,41$$



### 2.2.3.2.1. CARGAS LINEALES PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO

a) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$

**Zona D**

$$q_{eD} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,71 = 53,34 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealD} = 53,34 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 266,71 \text{ kp/m}$$

**Zona E**

$$q_{eE} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,3) = -24,17 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealE} = -24,17 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -120,86 \text{ kp/m}$$

b) Dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$

**Zona ABC**

$$q_{eABC} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,6) = -44,94 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealABC} = -44,94 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -224,73 \text{ kp/m}$$

### 2.2.3.2.2. CARGAS LINEALES PILARES DEL PÓRTICO EXTERIOR

a) Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$

**Zona A**

$$q_{eA} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-1,29) = -96,75 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealA} = -96,75 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -241,88 \text{ kp/m}$$

**Zona B**

$$q_{eB} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,8) = -60,01 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealB} = -60,01 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -150,02 \text{ kp/m}$$

**Zona C**

$$q_{eC} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,5) = -37,50 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealC} = -37,50 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -93,76 \text{ kp/m}$$

**Zona D**

$$q_{eD} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,71 = 53,34 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealD} = 53,34 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 133,35 \text{ kp/m}$$

**Zona E**

$$q_{eE} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,32) = -24,17 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealE} = -24,17 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -60,43 \text{ kp/m}$$

b) **Dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$**

**Zona D**

$$q_{eD} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,7 = 52,51 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealD} = 52,51 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 131,27 \text{ kp/m}$$

**Zona E**

$$q_{eE} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,3) = -22,50 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealE} = -22,50 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -56,26 \text{ kp/m}$$

**Zona ABC**

$$q_{eABC} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,60) = -44,94 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealABC} = -44,94 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -112,36 \text{ kp/m}$$

#### **2.2.4. ACCIONES TERMICAS.**

La construcción diseñada no presenta la continuidad suficiente entre elementos como para que las dilataciones y contracciones debidas a la variación de temperaturas se hallen impedidas, luego no se considera su existencia.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 3

#### PERFIL CORREA

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

### 3. PERFIL DE CORREA

La obtención y la comprobación del perfil de la correa se obtendrán mediante el CTE del Documento Básico SE-A.

#### 3.1. CORREAS

Antes de realizar los cálculos para la obtención del perfil de la correa se debe realizar las distintas hipótesis de rotura por flexión para un correcto cálculo, se comprueba si carga de nieve,  $q_n$ , o la sobrecarga de uso, SCU, tiene mayor momento flector máximo debido a la normativa.

Momento flector de la carga de nieve

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{71,43 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} \cdot (5 \text{ m})^2}{8} = 316,22 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Momento flector de la sobrecarga de uso

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{p \cdot l^2}{8} = \frac{40,82 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,42 \text{ m} \cdot (5 \text{ m})^2}{8} = 180,70 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Se trabaja con la carga de nieve para las hipótesis de rotura por flexión para las combinaciones de carga.

#### 3.1.1. HIPÓTESIS DE ROTURAS

##### Hipótesis de rotura por flexión positiva.

$$Carga \text{ lineal}_{Acción} = Carga_{Acción} \cdot Distancia \text{ entre correas}$$

$$Carga \text{ lineal}_{Acción} = Carga_{Acción} \cdot 1,42 \text{ m}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{Carga \text{ lineal}_{Acción} \cdot (Distancia \text{ entre pórticos})^2}{8}$$

$$M_{m\acute{a}x \text{ Acción}} = \frac{Carga \text{ lineal}_{Acción} \cdot (5 \text{ m})^2}{8}$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Acción	Carga, kp/m <sup>2</sup>	Carga lineal, kp/m	momento flector máximo, kp*m
AP	7,51	10,64	33,25
SCU	40,82	57,82	180,70
N	71,43	101,19	316,22
Vp	11,81	16,73	52,27
Vs	140,88	-199,58	-623,68

**Hipótesis 1.** Cargas permanentes, nieve dominante (al ser mayor nieve que uso, uso no se tiene en cuenta, por normativa) y viento presión en valor de combinación.

$$M = 1,35 \cdot AP + 1,5 \cdot N + 0,6 \cdot 1,5 \cdot V_p$$

$$M = 1,35 \cdot 33,25 \text{ kp} \cdot m + 1,5 \cdot 316,22 \text{ kp} \cdot m + 0,6 \cdot 1,5 \cdot 52,27 \text{ kp} \cdot m = 566,26 \text{ kp} \cdot m$$

**Hipótesis 2.** Cargas permanentes, viento presión como dominante y nieve en valor de combinación.

$$M = 1,35 \cdot AP + 0,5 \cdot 1,5 \cdot N + 1,5 \cdot V_p$$

$$M = 1,35 \cdot 33,25 \text{ kp} \cdot m + 0,5 \cdot 1,5 \cdot 316,22 \text{ kp} \cdot m + 1,5 \cdot 52,27 \text{ kp} \cdot m = 360,45 \text{ kp} \cdot m$$

### **Hipótesis de rotura por flexión negativa.**

**Hipótesis 1.** Cargas permanentes favorables con viento a succión.

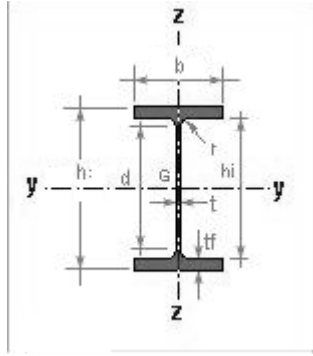
$$M = 0,8 \cdot AP + 1,5 \cdot V_s$$

$$M = 0,8 \cdot 33,25 \text{ kp} \cdot m + 1,5 \cdot (-623,68) \text{ kp} \cdot m = -908,92 \text{ kp} \cdot m$$

### **3.1.2. OBTENCIÓN Y COMPROBACIÓN DEL PERFIL CORREA**

Se escoge el que tenga mayor valor absoluto del momento calculado de los momentos de las acciones, que en este caso, es  $M = 908,92 \text{ kp} \cdot m$ . Se descompone  $M$  en el momento flector dirección Z ( $M_Z$ ) y en el momento flector dirección Y ( $M_Y$ ) en el que sabe que la pendiente de la cubierta es  $5,71^\circ$ .

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



$$M_Z = M \cdot \text{sen}(\text{pendiente}) = 908,92 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{sen}(5,71^\circ) = 90,43 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_Y = M \cdot \text{cos}(\text{pendiente}) = 908,92 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot \text{cos}(5,71^\circ) = 904,41 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Para obtener el perfil adecuado debemos saber que se debe cumplir la siguiente condición:

$$\frac{M_Z}{M_{pl,Z,Rd}} + \frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1$$

$M_{pl,Y,Rd}$ , momento plástico en la dirección Y resistente

$M_{pl,Z,Rd}$ , momento plástico en la dirección Z resistente

$$M_{pl,Z,Rd} = \frac{W_{plZ} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}} \quad ; \quad M_{pl,Y,Rd} = \frac{W_{plY} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}}$$

$W_{plZ}$ , W plástico dirección Z.

$W_{plY}$ , W plástico dirección Y.

$f_y$  Tensión límite elástico del acero con designación S275J0.

$\gamma_{Mo}$ , coeficiente de seguridad del material.

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{Mo} = 1,05$$

Perfil que se va a utilizar finalmente va a ser el IPE-120.

$$W_{plZ} = 13,6 \text{ cm}^3 = 0,0000136 \text{ m}^3$$

$$W_{plY} = 60,7 \text{ cm}^3 = 0,0000607 \text{ m}^3$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$M_{pl,Z,Rd} = \frac{W_{plZ} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}} = \frac{0,0000136 \text{ m}^3 \cdot 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}}}{1,05} = 363,46 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_{pl,Y,Rd} = \frac{W_{plY} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}} = \frac{0,0000607 \text{ cm}^3 \cdot 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}}}{1,05} = 1622,21 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$\frac{M_Z}{M_{pl,Z,Rd}} + \frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1 \rightarrow \frac{90,43 \text{ kp} \cdot \text{m}}{363,46 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{904,41 \text{ kp} \cdot \text{m}}{1622,21 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 0,81 < 1$$

El perfil IPE-120 cumple con la condición de  $\frac{M_Z}{M_{pl,Z,Rd}} + \frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1$





e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 4

### COMBINACIONES DEL PÓRTICO INTERMEDIO

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

#### 4. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO INTERMEDIO

##### 4.1. CÁLCULOS PREVIOS

Antes de trabajar en el programa SAP2000 se debe calcular las cargas puntuales de los nudos de la cercha del contorno del faldón superior, por lo que realizan los cálculos previos.

##### 4.1.1. CARGAS PUNTUALES DE LOS NUDOS DE CUBIERTA

###### 1.- Carga de la nieve sobre los nudos de la cercha

Distancia entre correas,  $D_C = 1,42 \text{ m}$

Distancia entre pórticos,  $D_P = 5 \text{ m}$

Carga nieve,  $q_n = 71,43 \text{ kp/m}^2$

###### Cargas puntuales de los nudos:

- Extremos:

$$\left(\frac{D_C \cdot D_P}{2}\right) \cdot q_n = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 71,43 \text{ kp/m}^2 = 252,976 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_C \cdot D_P \cdot q_n = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 71,43 \text{ kp/m}^2 = 505,952 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$\left(\frac{D_C \cdot D_P}{2}\right) + \left(\frac{D_C \cdot D_P}{2}\right) \cdot q_n = D_C \cdot D_P \cdot q_n = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 71,43 \text{ kp/m}^2 = 505,952 \text{ kp}$$

###### 2.- Carga de la permanente sobre los nudos de la cercha:

Acciones permanentes	
peso chapa	
espesor, mm	0,7
P_chapa, kg/m <sup>2</sup>	7,96
Superficie, m <sup>2</sup>	7,083
q_chapa, kp	56,369
peso correa	
P_correa, kp/m	10,4
q_correa, kp	52

**Cargas puntuales de los nudos:**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_C \cdot D_P}{2}\right) \cdot q_{chapa} + D_P \cdot q_{lineal\_correa} = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 7,96 \text{ kp/m}^2 + 5 \text{ m} \cdot 10,4 \text{ kp/m} = 80,18 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_C \cdot D_P \cdot q_{chapa} + D_P \cdot q_{lineal\_correa} = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 7,96 \text{ kp/m}^2 + 5 \text{ m} \cdot 10,4 \text{ kp/m} = 108,37 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$D_C \cdot D_P \cdot q_{chapa} + 2 \cdot D_P \cdot q_{lineal\_correa} = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 7,96 \text{ kp/m}^2 + 2 \cdot 5 \text{ m} \cdot 10,4 \text{ kp/m} = 160,37 \text{ kp}$$

**3.- Carga del viento sobre los nudos de la cercha:**

a) **Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$**

Lo primero que hay que hacer es obtener el  $C_p$  global del faldón izquierdo y derecho de la cercha, para poder hallar las cargas puntuales correspondientes en cada uno de los nudos de la cercha.

Zona	F	G	H	I	J
Área, m <sup>2</sup>	3,21	38,92	294,66	294,66	45,34

Zona	F	G	H	I	J
$C_{p1}$	-2,048	-1,172	-0,579	0,157	0,115
$C_{p2}$	0,014	0,014	0,014	-0,557	-0,557

$$q_b = 53,06 \text{ kp/m}^2$$

$$C_e = 1,41$$

Distancia entre correas,  $D_C = 1,42 \text{ m}$

Distancia entre pórticos,  $D_p = 5 \text{ m}$

**Faldón izquierdo**

- **Presión**

$$C_p = \frac{(3,21 \text{ m}^2 + 38,92 \text{ m}^2 + 294,66 \text{ m}^2) \cdot 0,014}{3,21 \text{ m}^2 + 38,92 \text{ m}^2 + 294,66 \text{ m}^2} = 0,014$$

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,014 = 1,06 \text{ kp/m}^2$$

**Cargas puntuales de los nudos**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 1,06 \text{ kp/m}^2 = 3,77 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_c \cdot D_p \cdot q_e = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 1,06 \text{ kp/m}^2 = 7,54 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 1,06 \text{ kp/m}^2 = 3,77 \text{ kp}$$

- **Succión**

$$C_p = \frac{3,21 \text{ m}^2 \cdot (-2,048) + 38,92 \text{ m}^2 \cdot (-1,172) + 294,66 \text{ m}^2 \cdot (-0,579)}{3,21 \text{ m}^2 + 38,92 \text{ m}^2 + 294,66 \text{ m}^2} = -0,66$$

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,66) = -49,60 \text{ kp/m}^2$$

**Cargas puntuales de los nudos:**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-49,6) \text{ kp/m}^2 = -175,66 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_c \cdot D_p \cdot q_e = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot (-49,6) \text{ kp/m}^2 = -351,33 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-49,6) \text{ kp/m}^2 = -175,66 \text{ kp}$$

**Faldón derecho**

- **Presión**

$$C_p = \frac{294,66 \text{ m}^2 \cdot 0,157 + 45,34 \text{ m}^2 \cdot 0,115}{294,66 \text{ m}^2 + 45,34 \text{ m}^2} = 0,152$$

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,152 = 11,38 \text{ kp/m}^2$$

**Cargas puntuales de los nudos:**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 11,38 \text{ kp/m}^2 = 40,31 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_c \cdot D_p \cdot q_e = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 11,38 \text{ kp/m}^2 = 80,61 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot 11,38 \text{ kp/m}^2 = 40,31 \text{ kp}$$

- **Succión**

$$C_p = \frac{(294,66 \text{ m}^2 + 45,34 \text{ m}^2) \cdot -0,557}{294,66 \text{ m}^2 + 45,34 \text{ m}^2} = -0,557$$

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,557) = -41,81 \text{ kp/m}^2$$

**Cargas puntuales de los nudos:**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-41,81) \text{ kp/m}^2 = -148,08 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_c \cdot D_p \cdot q_e = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot (-41,81) \text{ kp/m}^2 = -296,16 \text{ kp}$$

- Cumbre:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-41,81) \text{ kp/m}^2 = -148,08 \text{ kp}$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

**Dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$**

Zona,	F	G	H	I
Áreas, m <sup>2</sup>	3,21	6,42	48,18	301,46

	F	G	H	I
C <sub>p</sub>	-1,878	-1,433	-0,693	-0,593

$$C_e = 1,41$$

Distancia entre correas, D<sub>c</sub> = 1,42 m

Distancia entre pórticos, D<sub>p</sub> = 5 m

$$C_p = \frac{3,21 \text{ m}^2 \cdot (-1,878) + 6,42 \text{ m}^2 \cdot (-1,433) + 48,18 \text{ m}^2 \cdot (-0,693) + 301,46 \text{ m}^2 \cdot (-0,593)}{3,21 \text{ m}^2 + 6,42 \text{ m}^2 + 48,18 \text{ m}^2 + 301,46 \text{ m}^2} = -0,633$$

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,633) = -47,47 \text{ kp/m}^2$$

**Cargas puntuales de los nudos:**

- Extremos:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-47,47) \text{ kp/m}^2 = -168,12 \text{ kp}$$

- Intermedios:

$$D_c \cdot D_p \cdot q_e = 1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot (-47,47) \text{ kp/m}^2 = -336,25 \text{ kp}$$

- Cumbreira:

$$\left(\frac{D_c \cdot D_p}{2}\right) \cdot q_e = \left(\frac{1,42 \text{ m} \cdot 5 \text{ m}}{2}\right) \cdot (-47,47) \text{ kp/m}^2 = -168,12 \text{ kp}$$

#### 4.1.2. CARGAS LINEALES DE LOS PILARES

##### a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$

###### Zona D

$$q_{eD} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,71 = 53,34 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealD} = 53,34 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 266,71 \text{ kp/m}$$

###### Zona E

$$q_{eE} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,3) = -24,17 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealE} = -24,17 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -120,86 \text{ kp/m}$$

##### b) Dirección del viento $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$

###### Zona ABC

$$q_{eABC} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,6) = -44,94 \text{ kp/m}^2$$

$$q_{linealABC} = -44,94 \text{ kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = -224,73 \text{ kp/m}$$

#### 4.2. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES MEDIANTE EL SAP2000

A continuación con la ayuda del programa informático SAP2000 e introduciendo las combinaciones de acciones que actúan sobre el pórtico intermedio.

Están son las diferentes combinaciones para hallar el mayor momento flector:

Combinación 1:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V0A$

Combinación 2:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V0A$

Combinación 3:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V0B$

Combinación 4:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V0B$

Combinación 5:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V90$

Combinación 6:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V90$

Combinación 7:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V0A$

Combinación 8:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V0B$

Combinación 9:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V90$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

FRAME ELEMENT FORCES					
FRAME	LOAD	LOC	P, kp	V2, kp	M3, kp m
			Esf. axil	Esf. cortante	m. flector
1	COMB1				
		0	-4308,77	1044,54	2248,13
		2,41	-4171,65	466,42	427,43
		4,82	-4034,54	-111,7	0
1	COMB2				
		0	-621,73	1702,47	3561,67
		2,41	-484,62	738,94	619,78
		4,82	-347,5	-224,6	0
1	COMB3				
		0	-6585,92	1053,87	2293,13
		2,41	-6448,8	475,75	449,93
		4,82	-6311,69	-102,37	0
1	COMB4				
		0	-4416,99	1718,03	3636,66
		2,41	-4279,87	754,49	657,28
		4,82	-4142,76	-209,04	0
1	COMB5				
		0	-4307,45	-624,81	-513,36
		2,41	-4170,34	-106,51	367,88
		4,82	-4033,22	411,8	0
1	COMB6				
		0	-619,54	-1079,77	-1040,81
		2,41	-482,43	-215,94	520,52
		4,82	-345,31	647,9	0
1	COMB7				
		0	2417,14	1684,83	3476,67
		2,41	2498,39	721,3	577,28
		4,82	2579,64	-242,23	0
1	COMB8				
		0	-1378,12	1700,39	3551,66
		2,41	-1296,86	736,86	614,78
		4,82	-1215,61	-226,67	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

1	COMB9				
		0	2419,33	-1097,41	-1125,81
		2,41	2500,58	-233,57	478,02
		4,82	2581,83	630,27	0
2	COMB1				
		0	-5515,39	142,75	0
	7	1,00E-02	-5513,88	0	5,47
		1,43	-5512,37	-300,86	0
2	COMB2				
		0	-561,14	248,15	0
	7	1,00E-02	-559,62	0	5,47
		1,43	-558,11	-511,66	0
2	COMB3				
		0	-8666,73	-18,73	0
	7	1,00E-02	-8665,22	0	5,47
		1,43	-8663,7	22,13	0
2	COMB4				
		0	-5813,37	-20,99	0
	7	1,00E-02	-5811,86	0	5,47
		1,43	-5810,34	26,65	0
2	COMB5				
		0	-5055,51	136,59	0
	7	1,00E-02	-5054	0	5,47
		1,43	-5052,49	-288,51	0
2	COMB6				
		0	205,32	237,88	0
	7	1,00E-02	206,84	0	5,47
		1,43	208,35	-491,08	0
2	COMB7				
		0	3397,24	254,4	0
	7	1,00E-02	3398,14	0	3,24
		1,43	3399,03	-517,9	0
2	COMB8				
		0	-1854,99	-14,75	0
	7	1,00E-02	-1854,09	0	3,24

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,43	-1853,2	20,4	0
2	COMB9				
		0	4163,7	244,12	0
	7	1,00E-02	4164,6	0	3,24
		1,43	4165,5	-497,32	0
3	COMB1				
		0	-8633,34	-15,34	0
	3	6,00E-02	-8632,58	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-8631,83	0	5,47
		1,07	-8631,07	7,67	4,1
		1,43	-8630,31	15,34	0
3	COMB2				
		0	-655,31	-15,34	0
	3	6,00E-02	-654,55	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-653,8	0	5,47
		1,07	-653,04	7,67	4,1
		1,43	-652,28	15,34	0
3	COMB3				
		0	13739,83	-15,34	0
	3	-6,00E-02	13739,07	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	13738,32	0	5,47
		-1,07	13737,56	7,67	4,1
		-1,43	13736,81	15,34	0
3	COMB4				
		0	-9166,13	-15,34	0
	3	6,00E-02	-9165,37	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-9164,61	0	5,47
		1,07	-9163,86	7,67	4,1
		1,43	-9163,1	15,34	0
3	COMB5				
		0	-8207,45	-15,34	0
	3	6,00E-02	-8206,69	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-8205,94	0	5,47
		1,07	-8205,18	7,67	4,1
		1,43	-8204,42	15,34	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

3	COMB6				
		0	54,51	-15,34	0
	3	6,00E-02	55,26	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	56,02	0	5,47
		1,07	56,78	7,67	4,1
		1,43	57,53	15,34	0
3	COMB7				
		0	5645,29	-9,09	0
	3	6,00E-02	5645,74	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	5646,19	0	3,24
		1,07	5646,64	4,55	2,43
		1,43	5647,08	9,09	0
3	COMB8				
		0	-2865,53	-9,09	0
	3	6,00E-02	-2865,08	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-2864,63	0	3,24
		1,07	-2864,18	4,55	2,43
		1,43	-2863,73	9,09	0
3	COMB9				
		0	6355,11	-9,09	0
	3	6,00E-02	6355,56	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6356	0	3,24
		1,07	6356,45	4,55	2,43
		1,43	6356,9	9,09	0
4	COMB1				
		0	10242,83	300,86	0
	3	-6,00E-02	10242,07	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	10241,31	0	5,47
		-1,07	10240,56	7,67	4,1
		-1,43	10239,8	-300,86	0
4	COMB2				
		0	-599,51	511,66	0
	3	6,00E-02	-598,76	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-598	0	5,47
		1,07	-597,24	7,67	4,1

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,43	-596,49	-511,66	0
4	COMB3				
		0	16496,71	-22,13	0
	3	-6,00E-02	16495,96	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	16495,2	0	5,47
		-1,07	16494,44	7,67	4,1
		-1,43	16493,69	22,13	0
4	COMB4				
		0	11022,66	-26,65	0
	3	-6,00E-02	11021,9	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	11021,14	0	5,47
		-1,07	11020,39	7,67	4,1
		-1,43	11019,63	26,65	0
4	COMB5				
		0	-9829,25	288,51	0
	3	6,00E-02	-9828,49	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-9827,74	0	5,47
		1,07	-9826,98	7,67	4,1
		1,43	-9826,22	-288,51	0
4	COMB6				
		0	89,79	491,08	0
	3	6,00E-02	90,54	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	91,3	0	5,47
		1,07	92,05	7,67	4,1
		1,43	92,81	-491,08	0
4	COMB7				
		0	6959,75	517,9	0
	3	6,00E-02	6960,2	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6960,65	0	3,24
		1,07	6961,09	4,55	2,43
		1,43	6961,54	-517,9	0
4	COMB8				
		0	-3463,39	-20,4	0
	3	6,00E-02	-3462,95	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-3462,5	0	3,24

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,07	-3462,05	4,55	2,43
		1,43	-3461,6	20,4	0
4	COMB9				
		0	7649,05	497,32	0
	3	6,00E-02	7649,5	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7649,94	0	3,24
		1,07	7650,39	4,55	2,43
		1,43	7650,84	-497,32	0
5	COMB1				
		0	11098,09	300,86	0
	3	-6,00E-02	11097,34	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	11096,58	0	5,47
		-1,07	11095,83	7,67	4,1
		-1,43	11095,07	-300,86	0
5	COMB2				
		0	-932,77	511,66	0
	3	6,00E-02	-932,01	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-931,26	0	5,47
		1,07	-930,5	7,67	4,1
		1,43	-929,74	-511,66	0
5	COMB3				
		0	17640,1	-15,34	0
	3	-6,00E-02	17639,35	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	17638,59	0	5,47
		-1,07	17637,84	7,67	4,1
		-1,43	17637,08	15,34	0
5	COMB4				
		0	11836,12	-15,34	0
	3	-6,00E-02	11835,36	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	11834,61	0	5,47
		-1,07	11833,85	7,67	4,1
		-1,43	11833,1	15,34	0
5	COMB5				
		0	10670,13	288,51	0
	3	-6,00E-02	10669,38	-7,67	4,1

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	-1,00E-02	10668,62	0	5,47
		-1,07	10667,86	7,67	4,1
		-1,43	10667,11	-288,51	0
5	COMB6				
		0	-219,5	491,08	0
	3	6,00E-02	-218,74	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-217,99	0	5,47
		1,07	-217,23	7,67	4,1
		1,43	-216,48	-491,08	0
5	COMB7				
		0	7130,48	517,9	0
	3	6,00E-02	7130,92	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7131,37	0	3,24
		1,07	7131,82	4,55	2,43
		1,43	7132,27	-517,9	0
5	COMB8				
		0	-3772,87	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3772,43	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-3771,98	0	3,24
		1,07	-3771,53	4,55	2,43
		1,43	-3771,08	9,09	0
5	COMB9				
		0	7843,75	497,32	0
	3	6,00E-02	7844,19	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7844,64	0	3,24
		1,07	7845,09	4,55	2,43
		1,43	7845,54	-497,32	0
6	COMB1				
		0	11096	-15,34	0
	3	-6,00E-02	11095,19	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	11094,38	0	5,48
		-1,07	11093,57	7,67	4,11
		-1,43	11092,76	15,34	0
6	COMB2				
		0	-1131,43	-15,34	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	3	6,00E-02	-1130,62	-7,67	4,11
	7	1,00E-02	-1129,81	0	5,48
		1,07	-1129	7,67	4,11
		1,43	-1128,19	15,34	0
6	COMB3				
		0	17511,26	-22,13	0
	3	-6,00E-02	17510,45	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	17509,64	0	5,48
		-1,07	17508,83	7,67	4,11
		-1,43	17508,02	22,13	0
6	COMB4				
		0	11823,54	-26,65	0
	3	-6,00E-02	11822,73	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	11821,92	0	5,48
		-1,07	11821,11	7,67	4,11
		-1,43	11820,3	26,65	0
6	COMB5				
		0	10646,52	-15,34	0
	3	-6,00E-02	10645,71	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	10644,9	0	5,48
		-1,07	10644,09	7,67	4,11
		-1,43	10643,28	15,34	0
6	COMB6				
		0	-382,31	-15,34	0
	3	6,00E-02	-381,5	-7,67	4,11
	7	1,00E-02	-380,69	0	5,48
		1,07	-379,88	7,67	4,11
		1,43	-379,07	15,34	0
6	COMB7				
		0	6842,1	-9,09	0
	3	6,00E-02	6842,58	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6843,06	0	3,24
		1,07	6843,54	4,55	2,43
		1,43	6844,02	9,09	0
6	COMB8				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-3850	-20,4	0
	3	6,00E-02	-3849,52	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-3849,04	0	3,24
		1,07	-3848,56	4,55	2,43
		1,43	-3848,08	20,4	0
6	COMB9				
		0	7591,23	-9,09	0
	3	6,00E-02	7591,71	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7592,19	0	3,24
		1,07	7592,67	4,55	2,43
		1,43	7593,15	9,09	0
7	COMB1				
		0	10542,83	300,86	0
	7	-1,00E-02	10541,32	0	5,47
		-1,43	10539,8	-142,75	0
7	COMB2				
		0	-1199,08	511,66	0
	7	1,00E-02	-1197,56	0	5,47
		1,43	-1196,05	-248,15	0
7	COMB3				
		0	16606,48	-22,13	0
	7	-1,00E-02	16604,97	0	5,47
		-1,43	16603,46	18,73	0
7	COMB4				
		0	11305,17	-26,65	0
	7	-1,00E-02	11303,66	0	5,47
		-1,43	11302,15	20,99	0
7	COMB5				
		0	10063,08	288,51	0
	7	-1,00E-02	10061,57	0	5,47
		-1,43	10060,05	-136,59	0
7	COMB6				
		0	-399,49	491,08	0
	7	1,00E-02	-397,98	0	5,47
		1,43	-396,47	-237,88	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

7	COMB7				
		0	6323,4	517,9	0
	7	1,00E-02	6324,3	0	3,24
		1,43	6325,19	-254,4	0
7	COMB8				
		0	-3782,69	-20,4	0
	7	1,00E-02	-3781,8	0	3,24
		1,43	-3780,9	14,75	0
7	COMB9				
		0	7122,98	497,32	0
	7	1,00E-02	7123,88	0	3,24
		1,43	7124,78	-244,12	0
8	COMB1				
		0	10537,36	117,93	0
	7	-1,00E-02	10538,87	0	5,47
		-1,43	10540,38	-251,2	0
8	COMB2				
		0	-1191,97	206,78	0
	7	1,00E-02	-1193,48	0	5,47
		1,43	-1195	-428,9	0
8	COMB3				
		0	16600,22	-51,62	0
	7	-1,00E-02	16601,73	0	5,47
		-1,43	16603,24	87,89	0
8	COMB4				
		0	11296,74	-75,8	0
	7	-1,00E-02	11298,25	0	5,47
		-1,43	11299,77	136,25	0
8	COMB5				
		0	10060,05	136,59	0
	7	-1,00E-02	10061,57	0	5,47
		-1,43	10063,08	-288,51	0
8	COMB6				
		0	-396,47	237,88	0
	7	1,00E-02	-397,98	0	5,47

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,43	-399,49	-491,08	0
8	COMB7				
		0	6329,27	213,03	0
	7	1,00E-02	6328,38	0	3,24
		1,43	6327,48	-435,15	0
8	COMB8				
		0	-3775,5	-69,56	0
	7	1,00E-02	-3776,39	0	3,24
		1,43	-3777,29	130,01	0
8	COMB9				
		0	7124,78	244,12	0
	7	1,00E-02	7123,88	0	3,24
		1,43	7122,98	-497,32	0
9	COMB1				
		0	11225,11	-15,34	0
	3	-6,00E-02	11225,92	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	11226,73	0	5,48
		-1,07	11227,54	7,67	4,11
		-1,43	11228,35	15,34	0
9	COMB2				
		0	-1348,78	-15,34	0
	3	6,00E-02	-1349,59	-7,67	4,11
	7	1,00E-02	-1350,4	0	5,48
		1,07	-1351,21	7,67	4,11
		1,43	-1352,02	15,34	0
9	COMB3				
		0	17681,91	-15,34	0
	3	-6,00E-02	17682,72	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	17683,53	0	5,48
		-1,07	17684,34	7,67	4,11
		-1,43	17685,15	15,34	0
9	COMB4				
		0	12110,11	-15,34	0
	3	-6,00E-02	12110,92	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	12111,73	0	5,48

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		-1,07	12112,54	7,67	4,11
		-1,43	12113,35	15,34	0
9	COMB5				
		0	10643,28	-15,34	0
	3	-6,00E-02	10644,09	-7,67	4,11
	7	-1,00E-02	10644,9	0	5,48
		-1,07	10645,71	7,67	4,11
		-1,43	10646,52	15,34	0
9	COMB6				
		0	-379,07	-15,34	0
	3	6,00E-02	-379,88	-7,67	4,11
	7	1,00E-02	-380,69	0	5,48
		1,07	-381,5	7,67	4,11
		1,43	-382,31	15,34	0
9	COMB7				
		0	6623,43	-9,09	0
	3	6,00E-02	6622,95	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6622,47	0	3,24
		1,07	6621,99	4,55	2,43
		1,43	6621,51	9,09	0
9	COMB8				
		0	-4137,9	-9,09	0
	3	6,00E-02	-4138,38	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-4138,86	0	3,24
		1,07	-4139,34	4,55	2,43
		1,43	-4139,82	9,09	0
9	COMB9				
		0	7593,15	-9,09	0
	3	6,00E-02	7592,67	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7592,19	0	3,24
		1,07	7591,71	4,55	2,43
		1,43	7591,23	9,09	0
10	COMB1				
		0	11340,74	251,2	0
	3	-6,00E-02	11341,5	-7,67	4,1

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	-1,00E-02	11342,25	0	5,47
		-1,07	11343,01	7,67	4,1
		-1,43	11343,76	-251,2	0
10	COMB2				
		0	-1339,2	428,9	0
	3	6,00E-02	-1339,95	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-1340,71	0	5,47
		1,07	-1341,46	7,67	4,1
		1,43	-1342,22	-428,9	0
10	COMB3				
		0	17965,58	-87,89	0
	3	-6,00E-02	17966,33	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	17967,09	0	5,47
		-1,07	17967,84	7,67	4,1
		-1,43	17968,6	87,89	0
10	COMB4				
		0	12380,59	-136,25	0
	3	-6,00E-02	12381,34	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	12382,1	0	5,47
		-1,07	12382,86	7,67	4,1
		-1,43	12383,61	136,25	0
10	COMB5				
		0	10667,11	288,51	0
	3	-6,00E-02	10667,86	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	10668,62	0	5,47
		-1,07	10669,38	7,67	4,1
		-1,43	10670,13	-288,51	0
10	COMB6				
		0	-216,48	491,08	0
	3	6,00E-02	-217,23	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-217,99	0	5,47
		1,07	-218,74	7,67	4,1
		1,43	-219,5	-491,08	0
10	COMB7				
		0	6722,82	435,15	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	3	6,00E-02	6722,37	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6721,92	0	3,24
		1,07	6721,47	4,55	2,43
		1,43	6721,03	-435,15	0
10	COMB8				
		0	-4318,57	-130,01	0
	3	6,00E-02	-4319,02	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-4319,47	0	3,24
		1,07	-4319,92	4,55	2,43
		1,43	-4320,37	130,01	0
10	COMB9				
		0	7845,54	497,32	0
	3	6,00E-02	7845,09	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7844,64	0	3,24
		1,07	7844,19	4,55	2,43
		1,43	7843,75	-497,32	0
11	COMB1				
		0	10562,22	251,2	0
	3	-6,00E-02	10562,98	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	10563,74	0	5,47
		-1,07	10564,49	7,67	4,1
		-1,43	10565,25	-251,2	0
11	COMB2				
		0	-1133,86	428,9	0
	3	6,00E-02	-1134,61	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-1135,37	0	5,47
		1,07	-1136,13	7,67	4,1
		1,43	-1136,88	-428,9	0
11	COMB3				
		0	16928,66	-87,89	0
	3	-6,00E-02	16929,42	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	16930,18	0	5,47
		-1,07	16930,93	7,67	4,1
		-1,43	16931,69	87,89	0
11	COMB4				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	11744,59	-136,25	0
	3	-6,00E-02	11745,35	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	11746,1	0	5,47
		-1,07	11746,86	7,67	4,1
		-1,43	11747,62	136,25	0
11	COMB5				
		0	-9826,22	288,51	0
	3	6,00E-02	-9826,98	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-9827,74	0	5,47
		1,07	-9828,49	7,67	4,1
		1,43	-9829,25	-288,51	0
11	COMB6				
		0	92,81	491,08	0
	3	6,00E-02	92,05	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	91,3	0	5,47
		1,07	90,54	7,67	4,1
		1,43	89,79	-491,08	0
11	COMB7				
		0	6424,17	435,15	0
	3	6,00E-02	6423,72	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6423,28	0	3,24
		1,07	6422,83	4,55	2,43
		1,43	6422,38	-435,15	0
11	COMB8				
		0	-4186,56	-130,01	0
	3	6,00E-02	-4187,01	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-4187,46	0	3,24
		1,07	-4187,9	4,55	2,43
		1,43	-4188,35	130,01	0
11	COMB9				
		0	7650,84	497,32	0
	3	6,00E-02	7650,39	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	7649,94	0	3,24
		1,07	7649,5	4,55	2,43
		1,43	7649,05	-497,32	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

12	COMB1				
		0	-8926,97	-15,34	0
	3	6,00E-02	-8927,73	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-8928,48	0	5,47
		1,07	-8929,24	7,67	4,1
		1,43	-8929,99	15,34	0
12	COMB2				
		0	-1146,71	-15,34	0
	3	6,00E-02	-1147,47	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-1148,22	0	5,47
		1,07	-1148,98	7,67	4,1
		1,43	-1149,73	15,34	0
12	COMB3				
		0	14135,71	-15,34	0
	3	-6,00E-02	14136,46	-7,67	4,1
	7	-1,00E-02	14137,22	0	5,47
		-1,07	14137,97	7,67	4,1
		-1,43	14138,73	15,34	0
12	COMB4				
		0	-9827,94	-15,34	0
	3	6,00E-02	-9828,69	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-9829,45	0	5,47
		1,07	-9830,2	7,67	4,1
		1,43	-9830,96	15,34	0
12	COMB5				
		0	-8204,42	-15,34	0
	3	6,00E-02	-8205,18	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-8205,94	0	5,47
		1,07	-8206,69	7,67	4,1
		1,43	-8207,45	15,34	0
12	COMB6				
		0	57,53	-15,34	0
	3	6,00E-02	56,78	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	56,02	0	5,47
		1,07	55,26	7,67	4,1

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,43	54,51	15,34	0
12	COMB7				
		0	5152,66	-9,09	0
	3	6,00E-02	5152,21	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	5151,76	0	3,24
		1,07	5151,31	4,55	2,43
		1,43	5150,87	9,09	0
12	COMB8				
		0	-3528,57	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3529,02	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-3529,46	0	3,24
		1,07	-3529,91	4,55	2,43
		1,43	-3530,36	9,09	0
12	COMB9				
		0	6356,9	-9,09	0
	3	6,00E-02	6356,45	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	6356	0	3,24
		1,07	6355,56	4,55	2,43
		1,43	6355,11	9,09	0
13	COMB1				
		0	-5703,01	251,2	0
	3	6,00E-02	-5703,77	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-5704,52	0	5,47
		1,07	-5705,28	7,67	4,1
		1,43	-5706,04	-117,93	0
13	COMB2				
		0	-875,85	428,9	0
	3	6,00E-02	-876,61	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-877,37	0	5,47
		1,07	-878,12	7,67	4,1
		1,43	-878,88	-206,78	0
13	COMB3				
		0	-8919,68	-87,89	0
	3	6,00E-02	-8920,43	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-8921,19	0	5,47



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,07	-8921,95	7,67	4,1
		1,43	-8922,7	51,62	0
13	COMB4				
		0	-6236,97	-136,25	0
	3	6,00E-02	-6237,72	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-6238,48	0	5,47
		1,07	-6239,23	7,67	4,1
		1,43	-6239,99	75,8	0
13	COMB5				
		0	-5052,49	288,51	0
	3	6,00E-02	-5053,24	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	-5054	0	5,47
		1,07	-5054,76	7,67	4,1
		1,43	-5055,51	-136,59	0
13	COMB6				
		0	208,35	491,08	0
	3	6,00E-02	207,59	-7,67	4,1
	7	1,00E-02	206,84	0	5,47
		1,07	206,08	7,67	4,1
		1,43	205,32	-237,88	0
13	COMB7				
		0	3081,29	435,15	0
	3	6,00E-02	3080,84	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	3080,4	0	3,24
		1,07	3079,95	4,55	2,43
		1,43	3079,5	-213,03	0
13	COMB8				
		0	-2279,82	-130,01	0
	3	6,00E-02	-2280,27	-4,55	2,43
	7	1,00E-02	-2280,72	0	3,24
		1,07	-2281,16	4,55	2,43
		1,43	-2281,61	69,56	0
13	COMB9				
		0	4165,5	497,32	0
	3	6,00E-02	4165,05	-4,55	2,43

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	1,00E-02	4164,6	0	3,24
		1,07	4164,15	4,55	2,43
		1,43	4163,7	-244,12	0
14	COMB1				
		0	-4205,79	-77,6	0
		2,41	-4342,91	-339	502,01
		4,82	-4480,02	-600,4	1633,99
14	COMB2				
		0	-632,93	-167,76	0
		2,41	-770,04	-603,43	929,28
		4,82	-907,15	-1039,1	2908,53
14	COMB3				
		0	-6540,8	-57,29	0
		2,41	-6677,91	-318,69	453,06
		4,82	-6815,03	-580,1	1536,11
14	COMB4				
		0	-4524,61	-133,91	0
		2,41	-4661,72	-569,58	847,71
		4,82	-4798,84	-1005,25	2745,39
14	COMB5				
		0	-4033,22	411,8	0
		2,41	-4170,34	-106,51	-367,88
		4,82	-4307,45	-624,81	513,36
14	COMB6				
		0	-345,31	647,9	0
		2,41	-482,43	-215,94	-520,52
		4,82	-619,54	-1079,77	1040,81
14	COMB7				
		0	2294,22	-185,4	0
		2,41	2212,97	-621,06	971,78
		4,82	2131,71	-1056,73	2993,53
14	COMB8				
		0	-1597,46	-151,55	0
		2,41	-1678,71	-587,22	890,22
		4,82	-1759,97	-1022,89	2830,39

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

14	COMB9				
		0	2581,83	630,27	0
		2,41	2500,58	-233,57	-478,02
		4,82	2419,33	-1097,41	1125,81
15	COMB1				
		0	6234,25	-15,34	0
	8	2,00E-02	6225,39	0	6,29
		1,64	6216,54	15,34	0
15	COMB2				
		0	422,47	-15,34	0
	8	2,00E-02	413,61	0	6,29
		1,64	404,75	15,34	0
15	COMB3				
		0	9848,21	-15,34	0
	8	2,00E-02	9839,35	0	6,29
		1,64	9830,5	15,34	0
15	COMB4				
		0	6445,73	-15,34	0
	8	2,00E-02	6436,88	0	6,29
		1,64	6428,02	15,34	0
15	COMB5				
		0	6309,58	-15,34	0
	8	2,00E-02	6300,73	0	6,29
		1,64	6291,87	15,34	0
15	COMB6				
		0	548,02	-15,34	0
	8	2,00E-02	539,16	0	6,29
		1,64	530,31	15,34	0
15	COMB7				
		0	-4149,71	-9,09	0
	8	2,00E-02	-4154,96	0	3,73
		1,64	-4160,21	9,09	0
15	COMB8				
		0	1873,56	-9,09	0
	8	2,00E-02	1868,31	0	3,73

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,64	1863,06	9,09	0
15	COMB9				
		0	-4024,16	-9,09	0
	8	2,00E-02	-4029,41	0	3,73
		1,64	-4034,66	9,09	0
16	COMB1				
		0	5391,08	-15,34	0
	3	6,00E-02	5391,08	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	5391,08	0	5,45
		1,07	5391,08	7,67	4,08
		1,42	5391,08	15,34	0
16	COMB2				
		0	358,18	-15,34	0
	3	6,00E-02	358,18	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	358,18	0	5,45
		1,07	358,18	7,67	4,08
		1,42	358,18	15,34	0
16	COMB3				
		0	8520,71	-15,34	0
	3	6,00E-02	8520,71	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8520,71	0	5,45
		1,07	8520,71	7,67	4,08
		1,42	8520,71	15,34	0
16	COMB4				
		0	5574,22	-15,34	0
	3	6,00E-02	5574,22	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	5574,22	0	5,45
		1,07	5574,22	7,67	4,08
		1,42	5574,22	15,34	0
16	COMB5				
		0	5456,32	-15,34	0
	3	6,00E-02	5456,32	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	5456,32	0	5,45
		1,07	5456,32	7,67	4,08
		1,42	5456,32	15,34	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

16	COMB6				
		0	466,91	-15,34	0
	3	6,00E-02	466,91	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	466,91	0	5,45
		1,07	466,91	7,67	4,08
		1,42	466,91	15,34	0
16	COMB7				
		0	-3598,12	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3598,12	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-3598,12	0	3,23
		1,07	-3598,12	4,55	2,42
		1,42	-3598,12	9,09	0
16	COMB8				
		0	1617,92	-9,09	0
	3	6,00E-02	1617,92	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	1617,92	0	3,23
		1,07	1617,92	4,55	2,42
		1,42	1617,92	9,09	0
16	COMB9				
		0	-3489,39	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3489,39	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-3489,39	0	3,23
		1,07	-3489,39	4,55	2,42
		1,42	-3489,39	9,09	0
17	COMB1				
		0	8525,01	-15,34	0
	3	6,00E-02	8525,01	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8525,01	0	5,45
		1,07	8525,01	7,67	4,08
		1,42	8525,01	15,34	0
17	COMB2				
		0	503,6	-15,34	0
	3	6,00E-02	503,6	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	503,6	0	5,45
		1,07	503,6	7,67	4,08

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,42	503,6	15,34	0
17	COMB3				
		0	13568,67	-15,34	0
	3	6,00E-02	13568,67	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	13568,67	0	5,45
		1,07	13568,67	7,67	4,08
		1,42	13568,67	15,34	0
17	COMB4				
		0	8909,69	-15,34	0
	3	6,00E-02	8909,69	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8909,69	0	5,45
		1,07	8909,69	7,67	4,08
		1,42	8909,69	15,34	0
17	COMB5				
		0	8622,86	-15,34	0
	3	6,00E-02	8622,86	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8622,86	0	5,45
		1,07	8622,86	7,67	4,08
		1,42	8622,86	15,34	0
17	COMB6				
		0	666,68	-15,34	0
	3	6,00E-02	666,68	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	666,68	0	5,45
		1,07	666,68	7,67	4,08
		1,42	666,68	15,34	0
17	COMB7				
		0	-5783,62	-9,09	0
	3	6,00E-02	-5783,62	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-5783,62	0	3,23
		1,07	-5783,62	4,55	2,42
		1,42	-5783,62	9,09	0
17	COMB8				
		0	2622,47	-9,09	0
	3	6,00E-02	2622,47	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	2622,47	0	3,23

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,07	2622,47	4,55	2,42
		1,42	2622,47	9,09	0
17	COMB9				
		0	-5620,54	-9,09	0
	3	6,00E-02	-5620,54	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-5620,54	0	3,23
		1,07	-5620,54	4,55	2,42
		1,42	-5620,54	9,09	0
18	COMB1				
		0	10157,76	-15,34	0
	3	6,00E-02	10157,76	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	10157,76	0	5,45
		1,07	10157,76	7,67	4,08
		1,42	10157,76	15,34	0
18	COMB2				
		0	499,79	-15,34	0
	3	6,00E-02	499,79	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	499,79	0	5,45
		1,07	499,79	7,67	4,08
		1,42	499,79	15,34	0
18	COMB3				
		0	16311,58	-15,34	0
	3	6,00E-02	16311,58	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	16311,58	0	5,45
		1,07	16311,58	7,67	4,08
		1,42	16311,58	15,34	0
18	COMB4				
		0	10756,16	-15,34	0
	3	6,00E-02	10756,16	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	10756,16	0	5,45
		1,07	10756,16	7,67	4,08
		1,42	10756,16	15,34	0
18	COMB5				
		0	10266,64	-15,34	0
	3	6,00E-02	10266,64	-7,67	4,08

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	1,00E-02	10266,64	0	5,45
		1,07	10266,64	7,67	4,08
		1,42	10266,64	15,34	0
18	COMB6				
		0	681,26	-15,34	0
	3	6,00E-02	681,26	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	681,26	0	5,45
		1,07	681,26	7,67	4,08
		1,42	681,26	15,34	0
18	COMB7				
		0	-7040,03	-9,09	0
	3	6,00E-02	-7040,03	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-7040,03	0	3,23
		1,07	-7040,03	4,55	2,42
		1,42	-7040,03	9,09	0
18	COMB8				
		0	3216,34	-9,09	0
	3	6,00E-02	3216,34	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3216,34	0	3,23
		1,07	3216,34	4,55	2,42
		1,42	3216,34	9,09	0
18	COMB9				
		0	-6858,55	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6858,55	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6858,55	0	3,23
		1,07	-6858,55	4,55	2,42
		1,42	-6858,55	9,09	0
19	COMB1				
		0	11070,95	-15,34	0
	3	6,00E-02	11070,95	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11070,95	0	5,45
		1,07	11070,95	7,67	4,08
		1,42	11070,95	15,34	0
19	COMB2				
		0	934,85	-15,34	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	3	6,00E-02	934,85	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	934,85	0	5,45
		1,07	934,85	7,67	4,08
		1,42	934,85	15,34	0
19	COMB3				
		0	17448,79	-15,34	0
	3	6,00E-02	17448,79	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	17448,79	0	5,45
		1,07	17448,79	7,67	4,08
		1,42	17448,79	15,34	0
19	COMB4				
		0	11564,59	-15,34	0
	3	6,00E-02	11564,59	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11564,59	0	5,45
		1,07	11564,59	7,67	4,08
		1,42	11564,59	15,34	0
19	COMB5				
		0	11163,1	-15,34	0
	3	6,00E-02	11163,1	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11163,1	0	5,45
		1,07	11163,1	7,67	4,08
		1,42	11163,1	15,34	0
19	COMB6				
		0	1088,43	-15,34	0
	3	6,00E-02	1088,43	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1088,43	0	5,45
		1,07	1088,43	7,67	4,08
		1,42	1088,43	15,34	0
19	COMB7				
		0	-7106,52	-9,09	0
	3	6,00E-02	-7106,52	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-7106,52	0	3,23
		1,07	-7106,52	4,55	2,42
		1,42	-7106,52	9,09	0
19	COMB8				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	3523,22	-9,09	0
	3	6,00E-02	3523,22	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3523,22	0	3,23
		1,07	3523,22	4,55	2,42
		1,42	3523,22	9,09	0
19	COMB9				
		0	-6952,93	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6952,93	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6952,93	0	3,23
		1,07	-6952,93	4,55	2,42
		1,42	-6952,93	9,09	0
20	COMB1				
		0	11091,92	-15,34	0
	3	6,00E-02	11091,92	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11091,92	0	5,45
		1,07	11091,92	7,67	4,08
		1,42	11091,92	15,34	0
20	COMB2				
		0	1183,35	-15,34	0
	3	6,00E-02	1183,35	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1183,35	0	5,45
		1,07	1183,35	7,67	4,08
		1,42	1183,35	15,34	0
20	COMB3				
		0	17307,35	-15,34	0
	3	6,00E-02	17307,35	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	17307,35	0	5,45
		1,07	17307,35	7,67	4,08
		1,42	17307,35	15,34	0
20	COMB4				
		0	11542,4	-15,34	0
	3	6,00E-02	11542,4	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11542,4	0	5,45
		1,07	11542,4	7,67	4,08
		1,42	11542,4	15,34	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

20	COMB5				
		0	11161,77	-15,34	0
	3	6,00E-02	11161,77	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11161,77	0	5,45
		1,07	11161,77	7,67	4,08
		1,42	11161,77	15,34	0
20	COMB6				
		0	1299,76	-15,34	0
	3	6,00E-02	1299,76	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1299,76	0	5,45
		1,07	1299,76	7,67	4,08
		1,42	1299,76	15,34	0
20	COMB7				
		0	-6763,04	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6763,04	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6763,04	0	3,23
		1,07	-6763,04	4,55	2,42
		1,42	-6763,04	9,09	0
20	COMB8				
		0	3596	-9,09	0
	3	6,00E-02	3596	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3596	0	3,23
		1,07	3596	4,55	2,42
		1,42	3596	9,09	0
20	COMB9				
		0	-6646,63	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6646,63	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6646,63	0	3,23
		1,07	-6646,63	4,55	2,42
		1,42	-6646,63	9,09	0
21	COMB1				
		0	11230,85	-15,34	0
	3	6,00E-02	11230,85	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11230,85	0	5,45
		1,07	11230,85	7,67	4,08

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,42	11230,85	15,34	0
21	COMB2				
		0	1414,9	-15,34	0
	3	6,00E-02	1414,9	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1414,9	0	5,45
		1,07	1414,9	7,67	4,08
		1,42	1414,9	15,34	0
21	COMB3				
		0	17489,25	-15,34	0
	3	6,00E-02	17489,25	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	17489,25	0	5,45
		1,07	17489,25	7,67	4,08
		1,42	17489,25	15,34	0
21	COMB4				
		0	11845,55	-15,34	0
	3	6,00E-02	11845,55	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11845,55	0	5,45
		1,07	11845,55	7,67	4,08
		1,42	11845,55	15,34	0
21	COMB5				
		0	11161,77	-15,34	0
	3	6,00E-02	11161,77	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11161,77	0	5,45
		1,07	11161,77	7,67	4,08
		1,42	11161,77	15,34	0
21	COMB6				
		0	1299,76	-15,34	0
	3	6,00E-02	1299,76	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1299,76	0	5,45
		1,07	1299,76	7,67	4,08
		1,42	1299,76	15,34	0
21	COMB7				
		0	-6531,5	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6531,5	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6531,5	0	3,23

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,07	-6531,5	4,55	2,42
		1,42	-6531,5	9,09	0
21	COMB8				
		0	3899,16	-9,09	0
	3	6,00E-02	3899,16	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3899,16	0	3,23
		1,07	3899,16	4,55	2,42
		1,42	3899,16	9,09	0
21	COMB9				
		0	-6646,63	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6646,63	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6646,63	0	3,23
		1,07	-6646,63	4,55	2,42
		1,42	-6646,63	9,09	0
22	COMB1				
		0	11327,61	-15,34	0
	3	6,00E-02	11327,61	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11327,61	0	5,45
		1,07	11327,61	7,67	4,08
		1,42	11327,61	15,34	0
22	COMB2				
		0	1362,62	-15,34	0
	3	6,00E-02	1362,62	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1362,62	0	5,45
		1,07	1362,62	7,67	4,08
		1,42	1362,62	15,34	0
22	COMB3				
		0	17791,07	-15,34	0
	3	6,00E-02	17791,07	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	17791,07	0	5,45
		1,07	17791,07	7,67	4,08
		1,42	17791,07	15,34	0
22	COMB4				
		0	12135,06	-15,34	0
	3	6,00E-02	12135,06	-7,67	4,08

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	1,00E-02	12135,06	0	5,45
		1,07	12135,06	7,67	4,08
		1,42	12135,06	15,34	0
22	COMB5				
		0	11163,1	-15,34	0
	3	6,00E-02	11163,1	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11163,1	0	5,45
		1,07	11163,1	7,67	4,08
		1,42	11163,1	15,34	0
22	COMB6				
		0	1088,43	-15,34	0
	3	6,00E-02	1088,43	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1088,43	0	5,45
		1,07	1088,43	7,67	4,08
		1,42	1088,43	15,34	0
22	COMB7				
		0	-6678,74	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6678,74	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6678,74	0	3,23
		1,07	-6678,74	4,55	2,42
		1,42	-6678,74	9,09	0
22	COMB8				
		0	4093,69	-9,09	0
	3	6,00E-02	4093,69	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	4093,69	0	3,23
		1,07	4093,69	4,55	2,42
		1,42	4093,69	9,09	0
22	COMB9				
		0	-6952,93	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6952,93	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6952,93	0	3,23
		1,07	-6952,93	4,55	2,42
		1,42	-6952,93	9,09	0
23	COMB1				
		0	10500,55	-15,34	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	3	6,00E-02	10500,55	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	10500,55	0	5,45
		1,07	10500,55	7,67	4,08
		1,42	10500,55	15,34	0
23	COMB2				
		0	1071,1	-15,34	0
	3	6,00E-02	1071,1	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1071,1	0	5,45
		1,07	1071,1	7,67	4,08
		1,42	1071,1	15,34	0
23	COMB3				
		0	16773,4	-15,34	0
	3	6,00E-02	16773,4	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	16773,4	0	5,45
		1,07	16773,4	7,67	4,08
		1,42	16773,4	15,34	0
23	COMB4				
		0	11525,85	-15,34	0
	3	6,00E-02	11525,85	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	11525,85	0	5,45
		1,07	11525,85	7,67	4,08
		1,42	11525,85	15,34	0
23	COMB5				
		0	10266,64	-15,34	0
	3	6,00E-02	10266,64	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	10266,64	0	5,45
		1,07	10266,64	7,67	4,08
		1,42	10266,64	15,34	0
23	COMB6				
		0	681,26	-15,34	0
	3	6,00E-02	681,26	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	681,26	0	5,45
		1,07	681,26	7,67	4,08
		1,42	681,26	15,34	0
23	COMB7				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-6468,71	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6468,71	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6468,71	0	3,23
		1,07	-6468,71	4,55	2,42
		1,42	-6468,71	9,09	0
23	COMB8				
		0	3986,04	-9,09	0
	3	6,00E-02	3986,04	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3986,04	0	3,23
		1,07	3986,04	4,55	2,42
		1,42	3986,04	9,09	0
23	COMB9				
		0	-6858,55	-9,09	0
	3	6,00E-02	-6858,55	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-6858,55	0	3,23
		1,07	-6858,55	4,55	2,42
		1,42	-6858,55	9,09	0
24	COMB1				
		0	8847,03	-15,34	0
	3	6,00E-02	8847,03	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8847,03	0	5,45
		1,07	8847,03	7,67	4,08
		1,42	8847,03	15,34	0
24	COMB2				
		0	1040,3	-15,34	0
	3	6,00E-02	1040,3	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	1040,3	0	5,45
		1,07	1040,3	7,67	4,08
		1,42	1040,3	15,34	0
24	COMB3				
		0	14001,03	-15,34	0
	3	6,00E-02	14001,03	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	14001,03	0	5,45
		1,07	14001,03	7,67	4,08
		1,42	14001,03	15,34	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

24	COMB4				
		0	9630,31	-15,34	0
	3	6,00E-02	9630,31	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	9630,31	0	5,45
		1,07	9630,31	7,67	4,08
		1,42	9630,31	15,34	0
24	COMB5				
		0	8622,86	-15,34	0
	3	6,00E-02	8622,86	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8622,86	0	5,45
		1,07	8622,86	7,67	4,08
		1,42	8622,86	15,34	0
24	COMB6				
		0	666,68	-15,34	0
	3	6,00E-02	666,68	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	666,68	0	5,45
		1,07	666,68	7,67	4,08
		1,42	666,68	15,34	0
24	COMB7				
		0	-5246,92	-9,09	0
	3	6,00E-02	-5246,92	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-5246,92	0	3,23
		1,07	-5246,92	4,55	2,42
		1,42	-5246,92	9,09	0
24	COMB8				
		0	3343,09	-9,09	0
	3	6,00E-02	3343,09	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	3343,09	0	3,23
		1,07	3343,09	4,55	2,42
		1,42	3343,09	9,09	0
24	COMB9				
		0	-5620,54	-9,09	0
	3	6,00E-02	-5620,54	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-5620,54	0	3,23
		1,07	-5620,54	4,55	2,42

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,42	-5620,54	9,09	0
25	COMB1				
		0	5612,47	-15,34	0
	3	6,00E-02	5612,47	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	5612,47	0	5,45
		1,07	5612,47	7,67	4,08
		1,42	5612,47	15,34	0
25	COMB2				
		0	727,17	-15,34	0
	3	6,00E-02	727,17	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	727,17	0	5,45
		1,07	727,17	7,67	4,08
		1,42	727,17	15,34	0
25	COMB3				
		0	8817,29	-15,34	0
	3	6,00E-02	8817,29	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	8817,29	0	5,45
		1,07	8817,29	7,67	4,08
		1,42	8817,29	15,34	0
25	COMB4				
		0	6068,53	-15,34	0
	3	6,00E-02	6068,53	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	6068,53	0	5,45
		1,07	6068,53	7,67	4,08
		1,42	6068,53	15,34	0
25	COMB5				
		0	5456,32	-15,34	0
	3	6,00E-02	5456,32	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	5456,32	0	5,45
		1,07	5456,32	7,67	4,08
		1,42	5456,32	15,34	0
25	COMB6				
		0	466,91	-15,34	0
	3	6,00E-02	466,91	-7,67	4,08
	7	1,00E-02	466,91	0	5,45

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,07	466,91	7,67	4,08
		1,42	466,91	15,34	0
25	COMB7				
		0	-3229,14	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3229,14	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-3229,14	0	3,23
		1,07	-3229,14	4,55	2,42
		1,42	-3229,14	9,09	0
25	COMB8				
		0	2112,23	-9,09	0
	3	6,00E-02	2112,23	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	2112,23	0	3,23
		1,07	2112,23	4,55	2,42
		1,42	2112,23	9,09	0
25	COMB9				
		0	-3489,39	-9,09	0
	3	6,00E-02	-3489,39	-4,55	2,42
	7	1,00E-02	-3489,39	0	3,23
		1,07	-3489,39	4,55	2,42
		1,42	-3489,39	9,09	0
26	COMB1				
		0	6472,19	-15,34	0
	8	2,00E-02	6481,05	0	6,29
		1,64	6489,91	15,34	0
26	COMB2				
		0	830,84	-15,34	0
	8	2,00E-02	839,7	0	6,29
		1,64	848,56	15,34	0
26	COMB3				
		0	10172,98	-15,34	0
	8	2,00E-02	10181,84	0	6,29
		1,64	10190,69	15,34	0
26	COMB4				
		0	6998,82	-15,34	0
	8	2,00E-02	7007,68	0	6,29

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,64	7016,54	15,34	0
26	COMB5				
		0	6291,87	-15,34	0
	8	2,00E-02	6300,73	0	6,29
		1,64	6309,58	15,34	0
26	COMB6				
		0	530,31	-15,34	0
	8	2,00E-02	539,16	0	6,29
		1,64	548,02	15,34	0
26	COMB7				
		0	-3734,12	-9,09	0
	8	2,00E-02	-3728,87	0	3,73
		1,64	-3723,62	9,09	0
26	COMB8				
		0	2433,86	-9,09	0
	8	2,00E-02	2439,11	0	3,73
		1,64	2444,36	9,09	0
26	COMB9				
		0	-4034,66	-9,09	0
	8	2,00E-02	-4029,41	0	3,73
		1,64	-4024,16	9,09	0
28	COMB1				
		0	-3080,11	0	0
	4	8,00E-02	-3075,56	0	0
	9	6,00E-02	-3071,01	0	0
28	COMB2				
		0	-173,78	0	0
	4	8,00E-02	-169,24	0	0
	9	6,00E-02	-164,69	0	0
28	COMB3				
		0	-4887,36	0	0
	4	8,00E-02	-4882,81	0	0
	9	6,00E-02	-4878,26	0	0
28	COMB4				
		0	-3185,86	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	4	8,00E-02	-3181,32	0	0
	9	6,00E-02	-3176,77	0	0
28	COMB5				
		0	-3117,78	0	0
	4	8,00E-02	-3113,23	0	0
	9	6,00E-02	-3108,68	0	0
28	COMB6				
		0	-236,57	0	0
	4	8,00E-02	-232,02	0	0
	9	6,00E-02	-227,47	0	0
28	COMB7				
		0	2097,37	0	0
	4	8,00E-02	2100,07	0	0
	9	6,00E-02	2102,76	0	0
28	COMB8				
		0	-914,71	0	0
	4	8,00E-02	-912,01	0	0
	9	6,00E-02	-909,31	0	0
28	COMB9				
		0	2034,59	0	0
	4	8,00E-02	2037,28	0	0
	9	6,00E-02	2039,98	0	0
29	COMB1				
		0	3787,46	-6,73	0
	8	6,00E-02	3782,91	0	2,88
		1,71	3778,37	6,73	0
29	COMB2				
		0	180,09	-6,73	0
	8	6,00E-02	175,54	0	2,88
		1,71	170,99	6,73	0
29	COMB3				
		0	6097,86	-6,73	0
	8	6,00E-02	6093,31	0	2,88
		1,71	6088,76	6,73	0
29	COMB4				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	4030,74	-6,73	0
	8	6,00E-02	4026,2	0	2,88
		1,71	4021,65	6,73	0
29	COMB5				
		0	3826,83	-6,73	0
	8	6,00E-02	3822,28	0	2,88
		1,71	3817,73	6,73	0
29	COMB6				
		0	245,7	-6,73	0
	8	6,00E-02	241,15	0	2,88
		1,71	236,6	6,73	0
29	COMB7				
		0	-2635,38	-3,99	0
	8	6,00E-02	-2638,08	0	1,71
		1,71	-2640,78	3,99	0
29	COMB8				
		0	1215,27	-3,99	0
	8	6,00E-02	1212,58	0	1,71
		1,71	1209,88	3,99	0
29	COMB9				
		0	-2569,78	-3,99	0
	8	6,00E-02	-2572,47	0	1,71
		1,71	-2575,17	3,99	0
30	COMB1				
		0	-2079,91	0	0
	5	5,00E-02	-2074,7	0	0
		1,1	-2069,49	0	0
30	COMB2				
		0	-59,51	0	0
	5	5,00E-02	-54,3	0	0
		1,1	-49,09	0	0
30	COMB3				
		0	-3373,9	0	0
	5	5,00E-02	-3368,69	0	0
		1,1	-3363,48	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

30	COMB4				
		0	-2216,17	0	0
	5	5,00E-02	-2210,96	0	0
		1,1	-2205,74	0	0
30	COMB5				
		0	-2101,96	0	0
	5	5,00E-02	-2096,75	0	0
		1,1	-2091,54	0	0
30	COMB6				
		0	-96,26	0	0
	5	5,00E-02	-91,05	0	0
		1,1	-85,84	0	0
30	COMB7				
		0	1500,51	0	0
	5	5,00E-02	1503,6	0	0
		1,1	1506,69	0	0
30	COMB8				
		0	-656,14	0	0
	5	5,00E-02	-653,05	0	0
		1,1	-649,96	0	0
30	COMB9				
		0	1463,77	0	0
	5	5,00E-02	1466,85	0	0
		1,1	1469,94	0	0
31	COMB1				
		0	2070,54	-6,73	0
	9	0,00E+00	2065,33	0	3,02
		1,8	2060,12	6,73	0
31	COMB2				
		0,00 3	8,09E-02	-6,73	0
	9	0,00E+00	-4,83	0	3,02
		1,8	-10,04	6,73	0
31	COMB3				
		0	3474,84	-6,73	0
	9	0,00E+00	3469,63	0	3,02

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,8	3464,42	6,73	0
31	COMB4				
		0	2340,88	-6,73	0
	9	0,00E+00	2335,67	0	3,02
		1,8	2330,46	6,73	0
31	COMB5				
		0	2084,51	-6,73	0
	9	0,00E+00	2079,3	0	3,02
		1,8	2074,08	6,73	0
31	COMB6				
		0	23,65	-6,73	0
	9	0,00E+00	18,44	0	3,02
		1,8	13,23	6,73	0
31	COMB7				
		0	-1586,2	-3,99	0
	9	0,00E+00	-1589,28	0	1,79
		1,8	-1592,37	3,99	0
31	COMB8				
		0	754,3	-3,99	0
	9	0,00E+00	751,21	0	1,79
		1,8	748,13	3,99	0
31	COMB9				
		0	-1562,92	-3,99	0
	9	0,00E+00	-1566,01	0	1,79
		1,8	-1569,1	3,99	0
32	COMB1				
		0	-1225,62	0	0
	6	2,00E-02	-1219,74	0	0
		1,24	-1213,87	0	0
32	COMB2				
		0	42,15	0	0
	6	2,00E-02	48,02	0	0
		1,24	53,9	0	0
32	COMB3				
		0	-2085,6	0	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	6	2,00E-02	-2079,73	0	0
		1,24	-2073,86	0	0
32	COMB4				
		0	-1391,17	0	0
	6	2,00E-02	-1385,29	0	0
		1,24	-1379,42	0	0
32	COMB5				
		0	-1234,17	0	0
	6	2,00E-02	-1228,29	0	0
		1,24	-1222,42	0	0
32	COMB6				
		0	27,89	0	0
	6	2,00E-02	33,77	0	0
		1,24	39,64	0	0
32	COMB7				
		0	996,5	0	0
	6	2,00E-02	999,98	0	0
		1,24	1003,46	0	0
32	COMB8				
		0	-436,82	0	0
	6	2,00E-02	-433,34	0	0
		1,24	-429,86	0	0
32	COMB9				
		0	982,24	0	0
	6	2,00E-02	985,73	0	0
		1,24	989,21	0	0
33	COMB1				
		0	1218,23	-6,73	0
	9	4,00E-02	1212,36	0	3,17
		1,89	1206,48	6,73	0
33	COMB2				
		0	583,47	-6,73	0
	9	4,00E-02	577,59	0	3,17
		1,89	571,72	6,73	0
33	COMB3				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	1515,64	-6,73	0
	9	4,00E-02	1509,77	0	3,17
		1,89	1503,89	6,73	0
33	COMB4				
		0	1079,15	-6,73	0
	9	4,00E-02	1073,28	0	3,17
		1,89	1067,4	6,73	0
33	COMB5				
		0	1196,01	-6,73	0
	9	4,00E-02	1190,14	0	3,17
		1,89	1184,26	6,73	0
33	COMB6				
		0	546,44	-6,73	0
	9	4,00E-02	540,56	0	3,17
		1,89	534,69	6,73	0
33	COMB7				
		0	-84,79	-3,99	0
	9	4,00E-02	-88,27	0	1,88
		1,89	-91,75	3,99	0
33	COMB8				
		0	410,9	-3,99	0
	9	4,00E-02	407,42	0	1,88
		1,89	403,93	3,99	0
33	COMB9				
		0	-121,82	-3,99	0
	9	4,00E-02	-125,3	0	1,88
		1,89	-128,78	3,99	0
34	COMB1				
		0	-757,82	0	0
	6	9,00E-02	-751,28	0	0
		1,38	-744,75	0	0
34	COMB2				
		0	-340,3	0	0
	6	9,00E-02	-333,76	0	0
		1,38	-327,23	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

34	COMB3				
		0	-953,45	0	0
	6	9,00E-02	-946,91	0	0
		1,38	-940,37	0	0
34	COMB4				
		0	-666,34	0	0
	6	9,00E-02	-659,8	0	0
		1,38	-653,27	0	0
34	COMB5				
		0	-743,21	0	0
	6	9,00E-02	-736,67	0	0
		1,38	-730,13	0	0
34	COMB6				
		0	-315,95	0	0
	6	9,00E-02	-309,41	0	0
		1,38	-302,87	0	0
34	COMB7				
		0	81,53	0	0
	6	9,00E-02	85,41	0	0
		1,38	89,28	0	0
34	COMB8				
		0	-244,51	0	0
	6	9,00E-02	-240,63	0	0
		1,38	-236,76	0	0
34	COMB9				
		0	105,89	0	0
	6	9,00E-02	109,77	0	0
		1,38	113,64	0	0
35	COMB1				
		0	35,79	-6,73	0
	9	9,00E-02	29,25	0	3,33
		1,98	22,72	6,73	0
35	COMB2				
		0	353,06	-6,73	0
	9	9,00E-02	346,53	0	3,33

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,98	339,99	6,73	0
35	COMB3				
		0	-190,69	-6,73	0
	9	9,00E-02	-197,22	0	3,33
		1,98	-203,76	6,73	0
35	COMB4				
		0	-24,4	-6,73	0
	9	9,00E-02	-30,94	0	3,33
		1,98	-37,48	6,73	0
35	COMB5				
		0	4,69	-6,73	0
	9	9,00E-02	-1,85	0	3,33
		1,98	-8,39	6,73	0
35	COMB6				
		0	301,23	-6,73	0
	9	9,00E-02	294,69	0	3,33
		1,98	288,15	6,73	0
35	COMB7				
		0	482,83	-3,99	0
	9	9,00E-02	478,95	0	1,97
		1,98	475,08	3,99	0
35	COMB8				
		0	105,36	-3,99	0
	9	9,00E-02	101,49	0	1,97
		1,98	97,61	3,99	0
35	COMB9				
		0	430,99	-3,99	0
	9	9,00E-02	427,12	0	1,97
		1,98	423,24	3,99	0
36	COMB1				
		0	19,67	0	0
	7	7,00E-02	26,92	0	0
		1,53	34,17	0	0
36	COMB2				
		0	-201,45	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	7,00E-02	-194,2	0	0
		1,53	-186,95	0	0
36	COMB3				
		0	177,51	0	0
	7	7,00E-02	184,76	0	0
		1,53	192,01	0	0
36	COMB4				
		0	61,62	0	0
	7	7,00E-02	68,87	0	0
		1,53	76,12	0	0
36	COMB5				
		0	41,35	0	0
	7	7,00E-02	48,6	0	0
		1,53	55,84	0	0
36	COMB6				
		0	-165,32	0	0
	7	7,00E-02	-158,07	0	0
		1,53	-150,82	0	0
36	COMB7				
		0	-310,06	0	0
	7	7,00E-02	-305,76	0	0
		1,53	-301,47	0	0
36	COMB8				
		0	-46,99	0	0
	7	7,00E-02	-42,7	0	0
		1,53	-38,4	0	0
36	COMB9				
		0	-273,93	0	0
	7	7,00E-02	-269,64	0	0
		1,53	-265,34	0	0
37	COMB1				
		0	-744,69	-6,73	0
		1,04	-751,94	0	3,51
		2,09	-759,18	6,73	0
37	COMB2				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	183,55	-6,73	0
		1,04	176,3	0	3,51
		2,09	169,05	6,73	0
37	COMB3				
		0	-1300,01	-6,73	0
		1,04	-1307,26	0	3,51
		2,09	-1314,51	6,73	0
37	COMB4				
		0	-742	-6,73	0
		1,04	-749,25	0	3,51
		2,09	-756,5	6,73	0
37	COMB5				
		0	-791,22	-6,73	0
		1,04	-798,47	0	3,51
		2,09	-805,72	6,73	0
37	COMB6				
		0	105,98	-6,73	0
		1,04	98,74	0	3,51
		2,09	91,49	6,73	0
37	COMB7				
		0	832,09	-3,99	0
		1,04	827,79	0	2,08
		2,09	823,5	3,99	0
37	COMB8				
		0	-93,46	-3,99	0
		1,04	-97,75	0	2,08
		2,09	-102,05	3,99	0
37	COMB9				
		0	754,53	-3,99	0
		1,04	750,23	0	2,08
		2,09	745,94	3,99	0
38	COMB1				
		0	1302,43	0	0
	8	4,00E-02	1310,34	0	0
		1,67	1318,26	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

38	COMB2				
		0	41,5	0	0
	8	4,00E-02	49,41	0	0
		1,67	57,33	0	0
38	COMB3				
		0	2162,79	0	0
	8	4,00E-02	2170,71	0	0
		1,67	2178,62	0	0
38	COMB4				
		0	1475,44	0	0
	8	4,00E-02	1483,35	0	0
		1,67	1491,26	0	0
38	COMB5				
		0	1220,96	0	0
	8	4,00E-02	1228,87	0	0
		1,67	1236,78	0	0
38	COMB6				
		0	-94,28	0	0
	8	4,00E-02	-86,37	0	0
		1,67	-78,46	0	0
38	COMB7				
		0	-934,1	0	0
	8	4,00E-02	-929,41	0	0
		1,67	-924,73	0	0
38	COMB8				
		0	499,84	0	0
	8	4,00E-02	504,52	0	0
		1,67	509,21	0	0
38	COMB9				
		0	-1069,89	0	0
	8	4,00E-02	-1065,2	0	0
		1,67	-1060,51	0	0
39	COMB1				
		0	-963,41	-6,73	0
		1,04	-956,16	0	3,51

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		2,09	-948,91	6,73	0
39	COMB2				
		0	-171,33	-6,73	0
		1,04	-164,08	0	3,51
		2,09	-156,83	6,73	0
39	COMB3				
		0	-1581,9	-6,73	0
		1,04	-1574,65	0	3,51
		2,09	-1567,4	6,73	0
39	COMB4				
		0	-1202,14	-6,73	0
		1,04	-1194,89	0	3,51
		2,09	-1187,64	6,73	0
39	COMB5				
		0	-805,72	-6,73	0
		1,04	-798,47	0	3,51
		2,09	-791,22	6,73	0
39	COMB6				
		0	91,49	-6,73	0
		1,04	98,74	0	3,51
		2,09	105,98	6,73	0
39	COMB7				
		0	483,12	-3,99	0
		1,04	487,42	0	2,08
		2,09	491,71	3,99	0
39	COMB8				
		0	-547,69	-3,99	0
		1,04	-543,39	0	2,08
		2,09	-539,1	3,99	0
39	COMB9				
		0	745,94	-3,99	0
		1,04	750,23	0	2,08
		2,09	754,53	3,99	0
40	COMB1				
		0	148,59	0	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	7	7,00E-02	141,34	0	0
		1,53	134,09	0	0
40	COMB2				
		0	3,75	0	0
	7	7,00E-02	-3,5	0	0
		1,53	-10,74	0	0
40	COMB3				
		0	347,88	0	0
	7	7,00E-02	340,63	0	0
		1,53	333,38	0	0
40	COMB4				
		0	335,9	0	0
	7	7,00E-02	328,66	0	0
		1,53	321,41	0	0
40	COMB5				
		0	55,84	0	0
	7	7,00E-02	48,6	0	0
		1,53	41,35	0	0
40	COMB6				
		0	-150,82	0	0
	7	7,00E-02	-158,07	0	0
		1,53	-165,32	0	0
40	COMB7				
		0	-110,77	0	0
	7	7,00E-02	-115,06	0	0
		1,53	-119,36	0	0
40	COMB8				
		0	221,38	0	0
	7	7,00E-02	217,09	0	0
		1,53	212,79	0	0
40	COMB9				
		0	-265,34	0	0
	7	7,00E-02	-269,64	0	0
		1,53	-273,93	0	0
41	COMB1				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-141,46	-6,73	0
	9	9,00E-02	-134,92	0	3,33
		1,98	-128,38	6,73	0
41	COMB2				
		0	66,36	-6,73	0
	9	9,00E-02	72,9	0	3,33
		1,98	79,44	6,73	0
41	COMB3				
		0	-427,41	-6,73	0
	9	9,00E-02	-420,88	0	3,33
		1,98	-414,34	6,73	0
41	COMB4				
		0	-410,23	-6,73	0
	9	9,00E-02	-403,69	0	3,33
		1,98	-397,15	6,73	0
41	COMB5				
		0	-8,39	-6,73	0
	9	9,00E-02	-1,85	0	3,33
		1,98	4,69	6,73	0
41	COMB6				
		0	288,15	-6,73	0
	9	9,00E-02	294,69	0	3,33
		1,98	301,23	6,73	0
41	COMB7				
		0	201,45	-3,99	0
	9	9,00E-02	205,32	0	1,97
		1,98	209,2	3,99	0
41	COMB8				
		0	-275,14	-3,99	0
	9	9,00E-02	-271,27	0	1,97
		1,98	-267,39	3,99	0
41	COMB9				
		0	423,24	-3,99	0
	9	9,00E-02	427,12	0	1,97
		1,98	430,99	3,99	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

42	COMB1				
		0	-669,54	0	0
	6	9,00E-02	-676,08	0	0
		1,38	-682,61	0	0
42	COMB2				
		0	-201,88	0	0
	6	9,00E-02	-208,42	0	0
		1,38	-214,96	0	0
42	COMB3				
		0	-835,99	0	0
	6	9,00E-02	-842,52	0	0
		1,38	-849,06	0	0
42	COMB4				
		0	-479,29	0	0
	6	9,00E-02	-485,83	0	0
		1,38	-492,37	0	0
42	COMB5				
		0	-730,13	0	0
	6	9,00E-02	-736,67	0	0
		1,38	-743,21	0	0
42	COMB6				
		0	-302,87	0	0
	6	9,00E-02	-309,41	0	0
		1,38	-315,95	0	0
42	COMB7				
		0	214,63	0	0
	6	9,00E-02	210,75	0	0
		1,38	206,88	0	0
42	COMB8				
		0	-62,78	0	0
	6	9,00E-02	-66,66	0	0
		1,38	-70,53	0	0
42	COMB9				
		0	113,64	0	0
	6	9,00E-02	109,77	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,38	105,89	0	0
43	COMB1				
		0	1092,14	-6,73	0
	9	4,00E-02	1098,02	0	3,17
		1,89	1103,89	6,73	0
43	COMB2				
		0	381,15	-6,73	0
	9	4,00E-02	387,03	0	3,17
		1,89	392,9	6,73	0
43	COMB3				
		0	1345,2	-6,73	0
	9	4,00E-02	1351,07	0	3,17
		1,89	1356,95	6,73	0
43	COMB4				
		0	802,91	-6,73	0
	9	4,00E-02	808,78	0	3,17
		1,89	814,66	6,73	0
43	COMB5				
		0	1184,26	-6,73	0
	9	4,00E-02	1190,14	0	3,17
		1,89	1196,01	6,73	0
43	COMB6				
		0	534,69	-6,73	0
	9	4,00E-02	540,56	0	3,17
		1,89	546,44	6,73	0
43	COMB7				
		0	-282,32	-3,99	0
	9	4,00E-02	-278,84	0	1,88
		1,89	-275,36	3,99	0
43	COMB8				
		0	139,44	-3,99	0
	9	4,00E-02	142,92	0	1,88
		1,89	146,4	3,99	0
43	COMB9				
		0	-128,78	-3,99	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	9	4,00E-02	-125,3	0	1,88
		1,89	-121,82	3,99	0
44	COMB1				
		0	-1229,96	0	0
	6	2,00E-02	-1235,83	0	0
		1,24	-1241,7	0	0
44	COMB2				
		0	27,08	0	0
	6	2,00E-02	21,21	0	0
		1,24	15,33	0	0
44	COMB3				
		0	-2096,67	0	0
	6	2,00E-02	-2102,54	0	0
		1,24	-2108,42	0	0
44	COMB4				
		0	-1417,44	0	0
	6	2,00E-02	-1423,32	0	0
		1,24	-1429,19	0	0
44	COMB5				
		0	-1222,42	0	0
	6	2,00E-02	-1228,29	0	0
		1,24	-1234,17	0	0
44	COMB6				
		0	39,64	0	0
	6	2,00E-02	33,77	0	0
		1,24	27,89	0	0
44	COMB7				
		0	976,64	0	0
	6	2,00E-02	973,16	0	0
		1,24	969,68	0	0
44	COMB8				
		0	-467,88	0	0
	6	2,00E-02	-471,36	0	0
		1,24	-474,84	0	0
44	COMB9				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	989,21	0	0
	6	2,00E-02	985,73	0	0
		1,24	982,24	0	0
45	COMB1				
		0	2086,39	-6,73	0
	9	0,00E+00	2091,6	0	3,02
		1,8	2096,82	6,73	0
45	COMB2				
		0	33,75	-6,73	0
	9	0,00E+00	38,96	0	3,02
		1,8	44,17	6,73	0
45	COMB3				
		0	3501,67	-6,73	0
	9	0,00E+00	3506,88	0	3,02
		1,8	3512,09	6,73	0
45	COMB4				
		0	2392,54	-6,73	0
	9	0,00E+00	2397,75	0	3,02
		1,8	2402,97	6,73	0
45	COMB5				
		0	2074,08	-6,73	0
	9	0,00E+00	2079,3	0	3,02
		1,8	2084,51	6,73	0
45	COMB6				
		0	13,23	-6,73	0
	9	0,00E+00	18,44	0	3,02
		1,8	23,65	6,73	0
45	COMB7				
		0	-1548,59	-3,99	0
	9	0,00E+00	-1545,5	0	1,79
		1,8	-1542,41	3,99	0
45	COMB8				
		0	810,21	-3,99	0
	9	0,00E+00	813,3	0	1,79
		1,8	816,39	3,99	0

Capítulo 4.61

Anejo: Combinaciones de las acciones en el pórtico intermedio

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

45	COMB9				
		0	-1569,1	-3,99	0
	9	0,00E+00	-1566,01	0	1,79
		1,8	-1562,92	3,99	0
46	COMB1				
		0	-2137,52	0	0
	5	5,00E-02	-2142,73	0	0
		1,1	-2147,94	0	0
46	COMB2				
		0	-162,48	0	0
	5	5,00E-02	-167,69	0	0
		1,1	-172,9	0	0
46	COMB3				
		0	-3455,28	0	0
	5	5,00E-02	-3460,49	0	0
		1,1	-3465,7	0	0
46	COMB4				
		0	-2358,74	0	0
	5	5,00E-02	-2363,95	0	0
		1,1	-2369,16	0	0
46	COMB5				
		0	-2091,54	0	0
	5	5,00E-02	-2096,75	0	0
		1,1	-2101,96	0	0
46	COMB6				
		0	-85,84	0	0
	5	5,00E-02	-91,05	0	0
		1,1	-96,26	0	0
46	COMB7				
		0	1393,3	0	0
	5	5,00E-02	1390,22	0	0
		1,1	1387,13	0	0
46	COMB8				
		0	-802,96	0	0
	5	5,00E-02	-806,05	0	0

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		1,1	-809,14	0	0
46	COMB9				
		0	1469,94	0	0
	5	5,00E-02	1466,85	0	0
		1,1	1463,77	0	0
47	COMB1				
		0	3899,83	-6,73	0
	8	6,00E-02	3904,38	0	2,88
		1,71	3908,93	6,73	0
47	COMB2				
		0	373,43	-6,73	0
	8	6,00E-02	377,98	0	2,88
		1,71	382,53	6,73	0
47	COMB3				
		0	6252,67	-6,73	0
	8	6,00E-02	6257,21	0	2,88
		1,71	6261,76	6,73	0
47	COMB4				
		0	4294,82	-6,73	0
	8	6,00E-02	4299,37	0	2,88
		1,71	4303,92	6,73	0
47	COMB5				
		0	3817,73	-6,73	0
	8	6,00E-02	3822,28	0	2,88
		1,71	3826,83	6,73	0
47	COMB6				
		0	236,6	-6,73	0
	8	6,00E-02	241,15	0	2,88
		1,71	245,7	6,73	0
47	COMB7				
		0	-2438,33	-3,99	0
	8	6,00E-02	-2435,63	0	1,71
		1,71	-2432,94	3,99	0
47	COMB8				
		0	1483,06	-3,99	0



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

	8	6,00E-02	1485,75	0	1,71
		1,71	1488,45	3,99	0
47	COMB9				
		0	-2575,17	-3,99	0
	8	6,00E-02	-2572,47	0	1,71
		1,71	-2569,78	3,99	0
48	COMB1				
		0	-3198,86	0	0
	4	8,00E-02	-3203,4	0	0
	9	6,00E-02	-3207,95	0	0
48	COMB2				
		0	-377,76	0	0
	4	8,00E-02	-382,31	0	0
	9	6,00E-02	-386,86	0	0
48	COMB3				
		0	-5049,53	0	0
	4	8,00E-02	-5054,07	0	0
	9	6,00E-02	-5058,62	0	0
48	COMB4				
		0	-3462,21	0	0
	4	8,00E-02	-3466,76	0	0
	9	6,00E-02	-3471,31	0	0
48	COMB5				
		0	-3108,68	0	0
	4	8,00E-02	-3113,23	0	0
	9	6,00E-02	-3117,78	0	0
48	COMB6				
		0	-227,47	0	0
	4	8,00E-02	-232,02	0	0
	9	6,00E-02	-236,57	0	0
48	COMB7				
		0	1889,69	0	0
	4	8,00E-02	1886,99	0	0
	9	6,00E-02	1884,3	0	0
48	COMB8				

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-1194,76	0	0
	4	8,00E-02	-1197,46	0	0
	9	6,00E-02	-1200,15	0	0
48	COMB9				
		0	2039,98	0	0
	4	8,00E-02	2037,28	0	0
	9	6,00E-02	2034,59	0	0



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 5

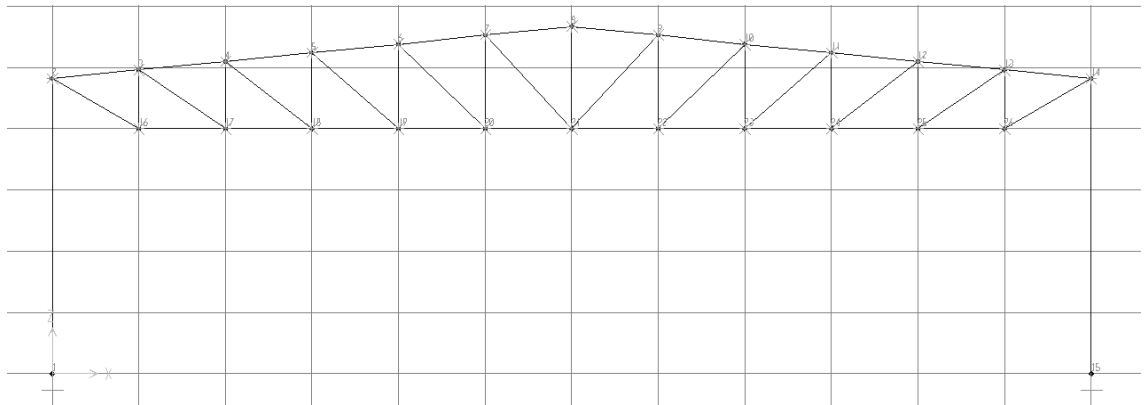
### OBTENCIÓN DEL PERFIL DEL PÓRTICO INTERMEDIO

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## 5. PERFILES DEL PÓRTICO INTERMEDIO

Se obtendrá los perfiles del pórtico intermedio con la ayuda del CTE del Documento Básico SE A. Dicho pórtico está compuesto:

- Contorno cercha
- Diagonales y montantes cercha
- Pilares



### 5.1 OBTENCIÓN PERFIL CONTORNO CERCHA

Las barras del contorno de la cercha hay que obtener el mayor esfuerzo axil (+),  $N_{\text{máx}(+)}$ , y el mayor esfuerzo axil (-),  $N_{\text{máx}(-)}$ .

$N_{\text{max}} (+)$	17654,93 kp	Barra 10 Combinación 3
$N_{\text{max}} (-)$	-9952 kp	Barra 4 Combinación 1

$ N_{\text{max}} (+) $	17654,93 kp
$ N_{\text{max}} (-) $	-9952 kp

Tubo que se trabajará finalmente 60x60x3,6

- **Mayor esfuerzo axil positivo**

Condición que se debe cumplir:

$$17654,93 \text{ kp} \leq A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd} = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 21706,02 \text{ kp}$$

$$17654,93 \text{ kp} < 21706,02 \text{ kp}$$

**Se cumple la condición**

- **Mayor esfuerzo axil negativo**

Condición que se debe cumplir:

$$9952 \text{ kp} \leq \chi \cdot A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

Se halla la carga crítica de Euler:

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{L_p^2}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kp/cm}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2}$$

$$I_{min} = 4,323 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$L_p = \frac{\text{distancia entre correas}}{\cos(\text{pendiente})} = \frac{1,42 \text{ m}}{\cos(5,71^\circ)} = 1,427 \text{ m}$$

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^{10} \text{ kp/m}^2 \cdot 4,323 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2}{(1,427 \text{ m})^2} = 43995,38 \text{ kp}$$

La esbeltez reducida:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

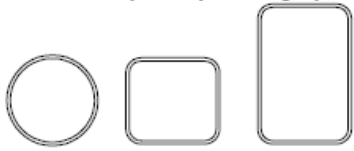
$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \quad \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{43995,38 \text{ kp}}} = 0,702$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A)

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de tubo de chapa simple y laminado caliente.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero Eje de pandeo <sup>(1)</sup>	S235 a S355		S450	
		y	z	y	z
<b>Tubos de chapa simples o agrupados</b> 	laminados en caliente	a	a	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	conformados en frío	c	c	c	c

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
<b>Coeficiente (<math>\alpha</math>) de imperfección</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,75	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

Al tener el valor de la esbeltez reducida entre 0,7 y 0,8 se debe interpolar para obtener el valor del coeficiente de pandeo con una esbeltez de 0,702.

esbeltez reducida	coeficiente Pandeo
0,7	0,85
0,702	0,849
0,8	0,8

Finalmente se obtiene el axil  $N_{CRb}$ :

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$\chi = 0,849$$

$$N_{CRb} = 0,846 \cdot 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 18424,04 \text{ kp}$$

- $N_{CRd}$ , axil de cálculo del SAP2000.

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- $N_{CRb}$ , axil que puede soportar el perfil antes de la rotura.

$$N_{CRd} \leq N_{CRb}$$

$$9952 \text{ kp} < 18424,04 \text{ kp}$$

**Se cumple la condición**

## 5.2. OBTENCIÓN PERFIL DIAGONAL Y MONTANTE CERCHA

Ahora en las barras de los montantes y de los diagonales de la cercha hay que obtener el mayor esfuerzo axil (+),  $N_{\text{máx}(+)}$ , y el mayor esfuerzo axil (-),  $N_{\text{máx}(-)}$ .

N_max (+)	6153,21 kp	Barra 47 Combinación 3
N_max (-)	-4972,08 kp	Barra 48 Combinación 3

/N_max (+)/	6153,21 kp
/N_max (-)/	4972,08 kp

Tubo que se trabajará finalmente 60x60x3,6

- **Mayor esfuerzo axil positivo**

Condición que se debe cumplir:

$$6153,21 \text{ kp} \leq A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd} = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 21706,02 \text{ kp}$$

$$6153,21 \text{ kp} < 21706,02 \text{ kp}$$



**Se cumple la condición**

- **Mayor esfuerzo axil negativo**

Condición que se debe cumplir:

$$4972,08 \text{ kp} \leq \chi \cdot A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

Se halla la carga crítica de Euler:

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{L_p^2}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kp/cm}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2}$$

$$I_{min} = 4,323 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

$L_p =$  longitud de la barra con el mayor esfuerzo axil absoluto

$$L_p = \sqrt{(5,67 \text{ m} - 4 \text{ m})^2 + (1,42 \text{ m})^2} = 2,19 \text{ m}$$

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^{10} \text{ kp/m}^2 \cdot 4,323 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2}{(2,19 \text{ m})^2} = 18645,92 \text{ kp}$$

La esbeltez reducida:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd}$$

$$= 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$\lambda = \sqrt{\frac{8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{18645,92 \text{ kp}}} = 1,08$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de tubo de chapa simple y laminado caliente.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal


Tipo de sección	Tipo de acero	S235 a S355		S450	
		Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z
Tubos de chapa simples o agrupados 	laminados en caliente	a	a	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
	conformados en frío	c	c	c	c

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
<b>Coefficiente (<math>\alpha</math>) de imperfección</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Al tener el valor de la esbeltez reducida entre 1 y 1,1 se debe interpolar para obtener el valor del coeficiente de pandeo con una esbeltez de 1,08.

esbeltez reducida	Coficiente Pandeo
1	0,67
1,08	0,615
1,1	0,60

El axil  $N_{CRb}$ :

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$\chi = 0,615$$

$$N_{CRb} = 0,615 \cdot 8,122 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 13343,57 \text{ kp}$$

$N_{CRd}$ , axil de cálculo del SAP2000.

$N_{CRb}$ , axil que puede soportar el perfil antes de la rotura.

$$N_{CRd} \leq N_{CRb}$$

$$4972,08 \text{ kp} < 13343,57 \text{ kp}$$

**Se cumple la condición**

### 5.3. OBTENCIÓN PERFIL PILARES

- En los pilares hay que encontrar el pilar con el mayor esfuerzo axil (-),  $N_{\text{máx}}(-)$ , momento flector (M) y esfuerzo cortante (V), y el que tiene el máximo valor absoluto,  $|M_{\text{máx}}|$ , con su esfuerzo axil (N) y esfuerzo cortante (V).

$ M_{\text{max}}  = 3633,42 \text{ kp}\cdot\text{m}$	$V = 1717,35 \text{ kp}$	$N = -4298,86 \text{ kp}$	Barra 1 Comb 4
$N_{\text{max}} < 0 = -6696,9 \text{ kp}$	$V = -580,77 \text{ kp}$	$M = 1539,35 \text{ kp}\cdot\text{m}$	Barra 14 Comb 3

Se coge como perfil IPE-330, al cumplir las condiciones

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Características perfil IPE-330	
Altura viga (h), m	0,33
Base viga (b), m	0,16
Espesor del alma ( $t_w$ ), m	0,0115
$I_{min}$ , $kp \cdot m^2$	0,00000788
$I_{max}$ , $kp \cdot m^2$	0,0001177
Área sección (A), $m^2$	0,00626

Se tiene que hallar el 50 % esfuerzo cortante del IPE-330 ( $V_{pl,Rd}$ ) que debe ser mayor que el que no da el SAP2000.

$$V_{pl,Rd} = \frac{h \cdot t_w \cdot f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{0,33 \text{ m} \cdot 0,0115 \text{ m} \cdot 26724975,7 \text{ kp}/m^2}{\sqrt{3}} = 58555,6 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 = 58555,6 \text{ kp} \cdot 0,5 = 29277,80 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > 1717,35 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > / -580,77 \text{ kp/}$$

Se ve que el valor hallado es mayor que los esfuerzos cortantes hallados por el SAP2000.

Al tener dos momentos de inercia distintos se obtiene el que menor capa (coeficiente de pandeo,  $\chi$ ) tenga.

**Momento de inercia mínimo**

El pilar es laminado en I

Al trabajar con el  $I_{min}$ , la longitud de pandeo es igual a la altura,  $l_p=h=4 \text{ m}$ .

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp}/m^2 \cdot 0,00000788 \text{ m}^2}{(4 \text{ m})^2} = 102076,38 \text{ kp}/m^2$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$A = 0,00626 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00626 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{102076,38 \text{ kp/m}^2}} = 1,28$$

$$\frac{h}{b} = \frac{330 \text{ mm}}{160 \text{ mm}} = 2,06$$

Al trabajar con el momento de inercia mínimo utilizo z

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

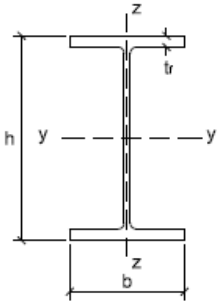
Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
Perfiles laminados en I 	h/b > 1,2	t ≤ 40 mm	a	<b>b</b>	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
			40 mm < t ≤ 100 mm	b	c	a
	h/b ≤ 1,2	t ≤ 100 mm	b	c	a	a
			t > 100 mm	d	d	c

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo (χ)

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	<b>b</b>	c	d
Coefficiente (α) de imperfección	0,13	0,21	<b>0,34</b>	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
<b>1,10</b>	<b>0,65</b>	<b>0,60</b>	<b>0,54</b>	0,48	0,42
<b>1,20</b>	<b>0,57</b>	<b>0,53</b>	<b>0,48</b>	0,43	0,38
<b>1,30</b>	<b>0,51</b>	<b>0,47</b>	<b>0,43</b>	0,39	0,34
<b>1,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,42</b>	<b>0,38</b>	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El valor de la esbeltez ( $\lambda=1,28$ ) está entre 1,2 y 1,3, y por tanto, interpolamos para obtener el coeficiente de pandeo,  $\chi$ .

$$\left. \begin{array}{l} 1,20 \rightarrow 0,48 \\ 1,28 \rightarrow \chi_1 \\ 1,30 \rightarrow 0,43 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1,3 - 1,2}{0,43 - 0,48} = \frac{1,3 - 1,24}{0,43 - \chi_1} \rightarrow \chi_1 = 0,44$$

### Momento de inercia máximo

El pilar es laminado en I

Al trabajar con el  $I_{\max}$ , la longitud de pandeo es igual a la altura,  $l_p=2 h=2 \times 4= 8$  m.

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\max}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,0001177 \text{ m}^2}{(8 \text{ m})^2} = 381167,21 \text{ kp/m}^2$$

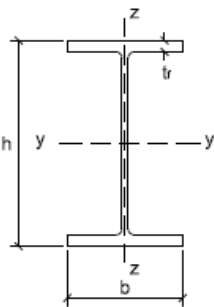
$$A = 0,00626 \text{ m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00626 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{381167,21 \text{ kp/m}^2}} = 0,662$$

$$\frac{h}{b} = \frac{330 \text{ mm}}{160 \text{ mm}} = 2,06$$

Al trabajar con el momento de inercia máximo se utiliza y.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero	S235 a S355		S450		
		Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	$a_0$	$a_0$
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	Curva de pandeo				
	$a_0$	<b>a</b>	b	c	d
	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>0,30</b>	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
<b>0,40</b>	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
<b>0,50</b>	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
<b>0,60</b>	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
<b>0,70</b>	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
<b>0,80</b>	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
<b>0,90</b>	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
<b>1,00</b>	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
<b>1,10</b>	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
<b>1,20</b>	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
<b>1,30</b>	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
<b>1,40</b>	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
<b>1,50</b>	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
<b>1,60</b>	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
<b>1,80</b>	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
<b>2,00</b> <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
<b>2,20</b> <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
<b>2,40</b> <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
<b>2,70</b> <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
<b>3,00</b> <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostamiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda=0,662$ ) está entre 0,6 y 0,7, y por tanto, se interpola para obtener el coeficiente de pandeo,  $\chi$ .

$$\left. \begin{array}{l} 0,60 \rightarrow 0,89 \\ 0,662 \rightarrow \chi_2 \\ 0,70 \rightarrow 0,85 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{0,70 - 0,60}{0,85 - 0,89} = \frac{0,70 - 0,662}{0,85 - \chi_2} \rightarrow \chi_2 = 0,865$$

$$\chi_1 < \chi_2 \rightarrow 0,44 < 0,865$$

Se observa que  $\chi_1$  es menor que  $\chi_2$ , por tanto escogemos como coeficiente de pandeo para hallar el perfil,  $\chi_1$ .

$$\chi = \chi_1 = 0,44$$

Ahora se halla el esfuerzo axial que puede soportar el material, a partir del coeficiente de pandeo hallado anteriormente.

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$A = 0,00626 \text{ m}^2$$

$$f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$\chi = 0,44$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$N_{CRb} = 0,44 \cdot 0,00626 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 73593,22 \text{ kp}$$

Ahora se halla el momento plástico del material ( $M_{pl,Rd}$ ), a partir del módulo plástico a flexión del material ( $W_{plz}$ ).

$$W_{plz} = 1,537 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{pl,Rd} = f_{yd} \cdot W_{plz} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,537 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 4107,63 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ahora para aceptar el perfil IPE-330 se deben de cumplir las siguientes condiciones:

$$\frac{|M_{max}|}{M_{pl,Rd}} + \frac{|N|}{N_{C,Rd}} \leq 1$$

y

$$\frac{|M|}{M_{pl,Rd}} + \frac{|N_{max < 0}|}{N_{C,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{|M_{max}|}{M_{pl,Rd}} + \frac{|N|}{N_{C,Rd}} = \frac{3633,42 \text{ kp m}}{4107,63 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{4298,86 \text{ kp}}{73593,22 \text{ kp}} = 0,885 + 0,058 = 0,943 < 1$$

$$\frac{|M|}{M_{pl,Rd}} + \frac{|N_{max < 0}|}{N_{C,Rd}} = \frac{1539,35 \text{ kp m}}{4107,63 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{6696,9 \text{ kp}}{73593,22 \text{ kp}} = 0,375 + 0,091 = 0,466 < 1$$

Se cumple las condiciones, por tanto, el perfil de los pilares es IPE-330.





e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 6

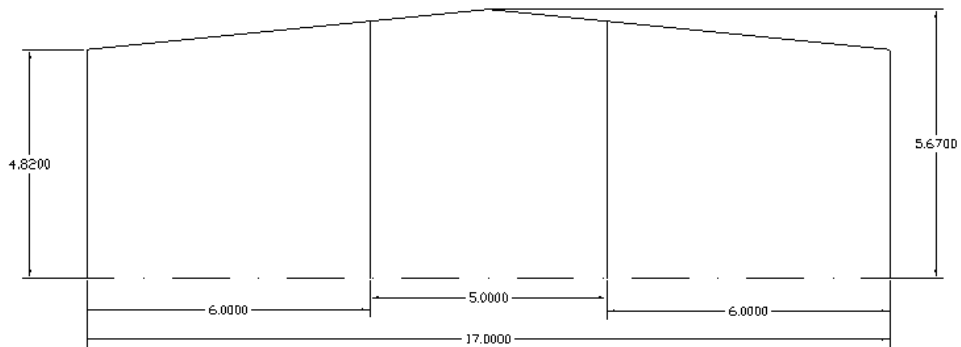
#### COMBINACIÓN DEL PÓRTICO EXTERIOR

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## 6. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES EN EL PÓRTICO EXTERIOR

Los pórticos que se encuentran en la fachadas frontales (pórticos exteriores) son de diferente forma que los interiores (principales). Se instalan pórticos diferentes debido a la acción del viento. Si se colocaran los mismos pórticos en las fachadas que en el interior, los pilares trabajarían a flexión en su eje débil.

En la fachada frontal, el viento será soportado por los pilares de contraviento. Estos pilares de contraviento se disponen a lo largo de toda la luz de la nave y van desde la cimentación hasta el cordón superior. Los pórticos de las fachadas frontales se disponen de diferente manera que los pórticos principales. Se diseñan para este caso pórticos sin cercha y de menor perfil para aguantar la mitad de la carga. El cordón superior será un IPE-80 apoyado en los mismos pilares que en el pórtico tipo.



Se obtendrá los perfiles del pórtico exterior con la ayuda del CTE del Documento Básico SE A. Dicho pórtico está compuesto:

- Dintel exterior
- Pilares
- Contravientos

## 6.1. CÁLCULOS PREVIOS

Antes de trabajar en el programa SAP2000 se debe calcular las cargas puntuales de los nudos de la cercha del contorno del faldón superior, por lo que realizan los cálculos previos.

### 6.1.1. DINTEL

#### 6.1.1.1. ACCIONES EN EL DINTEL EXTERIOR

Las acciones que afectan a la cercha exterior del pórtico exterior son las acciones permanentes, en este caso, la chapa y las acciones variables, nieve y viento.

##### 6.1.1.1.1. ACCIONES PERMANENTES

La única acción permanente es la de la chapa.

Acción	Carga, kp/m <sup>2</sup>
AP	7,51

##### 6.1.1.1.1.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES PERMANENTES

$$q_{AP, lineal} = q_{AP} \cdot \frac{D_p}{2} = 7,51 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 18,77 \text{ kp/m}$$

##### 6.1.1.1.2. ACCIONES VARIABLES

###### - Nieve

Acción	Carga, kp/m <sup>2</sup>
N	71,43

###### - Viento

En cada zona de la fachada se va a obtener el  $C_p$ , para poder hallar las cargas de viento que afectan a la estructura, a partir de esta fórmula:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n C_{pi} \cdot A_i}{A_i}$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- **Cubierta de dos aguas, dirección del viento  $-45 \leq \text{zeta} \leq 45$**

Faldón izquierdo							
Presión				Succión			
Cp <sub>F</sub>	0,0142	Área <sub>F</sub> , m <sup>2</sup>	3,21	Cp <sub>F</sub>	-2,05	Área <sub>F</sub> , m <sup>2</sup>	3,21
Cp <sub>G</sub>	0,0142	Área <sub>G</sub> , m <sup>2</sup>	38,92	Cp <sub>G</sub>	-1,17	Área <sub>G</sub> , m <sup>2</sup>	38,92
Cp <sub>H</sub>	0,0142	Área <sub>H</sub> , m <sup>2</sup>	294,66	Cp <sub>H</sub>	-0,58	Área <sub>H</sub> , m <sup>2</sup>	294,66
	Cp	0,0142		Cp	-0,66		

Faldón derecho							
Presión				Succión			
Cp <sub>I</sub>	0,1574	Área <sub>I</sub> , m <sup>2</sup>	294,66	Cp <sub>I</sub>	-0,56	Área <sub>I</sub> , m <sup>2</sup>	294,66
Cp <sub>J</sub>	0,1148	Área <sub>J</sub> , m <sup>2</sup>	45,34	Cp <sub>J</sub>	-0,56	Área <sub>J</sub> , m <sup>2</sup>	45,34
	Cp	0,15		Cp	-0,56		

- **Cubierta de dos aguas, dirección del viento  $45 \leq \text{zeta} \leq 135$**

Succión			
Cp <sub>F</sub>	-1,89	Área <sub>F</sub> , m <sup>2</sup>	3,21
Cp <sub>G</sub>	-1,43	Área <sub>G</sub> , m <sup>2</sup>	6,42
Cp <sub>H</sub>	-0,69	Área <sub>H</sub> , m <sup>2</sup>	48,18
Cp <sub>I</sub>	-0,59	Área <sub>I</sub> , m <sup>2</sup>	301,46
	Cp global	-0,63	

Ahora a partir de estos datos obtenidos por cálculo, se calcula las cargas del viento que afectan al dintel exterior del pórtico exterior, a partir de estos datos y de esta fórmula:

**Datos:**

- C<sub>e</sub>, coeficiente de exposición = 1,41.
- q<sub>b</sub>, la presión dinámica del viento = 53,06 kp/m<sup>2</sup>.

**Fórmula:**

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

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- **Cubierta de dos aguas, dirección del viento  $-45 \leq \text{zheta} \leq 45$**

Faldón izquierdo				Faldón derecho			
Presión		Succión		Presión		Succión	
qe, kp/m <sup>2</sup>	1,07	qe, kp/m <sup>2</sup>	-49,60	qe, kp/m <sup>2</sup>	11,38	qe, kp/m <sup>2</sup>	-41,81

- **Cubierta de dos aguas, dirección del viento  $45 \leq \text{zheta} \leq 135$**

Succión	
qe, kp/m <sup>2</sup>	-47,47

**6.1.1.1.2.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES VARIABLES**

- **Nieve**

$$q_{N,lineal} = q_N \cdot \frac{D_p}{2} = 71,43 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 178,58 \text{ kp/m}$$

- **Viento**

$$q_{e,lineal} = q_e \cdot \frac{D_p}{2}$$

Cubierta de dos aguas, dirección del viento $-45 \leq \text{zheta} \leq 45$							
Faldón izquierdo				Faldón derecho			
Presión		Succión		Presión		Succión	
qe lineal, kp/m	2,66	qe lineal, kp/m	-124,00	qe lineal, kp/m	28,45	qe lineal, kp/m	-104,53

Cubierta de dos aguas, dirección del viento $45 \leq \text{zheta} \leq 135$	
Succión	
qe lineal, kp/m	-118,68

## 6.1.2. PILARES

### 6.1.2.1 ACCIONES EN LOS PILARES

Las acciones que afectan a los pilares del pórtico exterior son las acciones variables del viento.

#### a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$

ZONA	D	E
$q_e, \text{kp/m}^2$	53,34	-24,17

$C_p$			
h/d	A		C
0,1417	-1,29		-0,5

#### Zona A

$$q_{eA} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-1,29) = -96,75 \text{ kp/m}^2$$

#### Zona C

$$q_{eC} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,5) = -37,50 \text{ kp/m}^2$$

#### b) Dirección del viento $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$

ZONA	ABC
$q_e, \text{kp/m}^2$	-44,94

### 6.1.2.1.2.1. CARGA LINEAL DE ACCIONES VARIABLES DEL VIENTO

#### a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$

#### Zona D

$$q_{linealD} = 53,34 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 133,35 \text{ kp/m}$$

#### Zona E

$$q_{linealE} = -24,17 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -60,43 \text{ kp/m}$$

b) **Dirección del viento  $45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$**

**Zona ABC**

$$q_{linealABC} = -44,94 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -112,36 \text{ kp/m}$$

**6.1.3. CONTRAVIENTOS**

Las acciones que afectan a los contravientos del pórtico exterior son solo las acciones variables generadas por el viento.

**6.1.3.1. ACCIONES DEL VIENTO EN LOS CONTRAVIENTOS**

a) **Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$**

C <sub>p</sub>			
h/d		B	
0,1417		-0,8	

**Zona B**

$$q_{eB} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,8) = -60,01 \text{ kp/m}^2$$

b) **Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 135^\circ$**

**Zona D**

$$q_{eD} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot 0,7 = 52,51 \text{ kp/m}^2$$

**Zona E**

$$q_{eE} = 53,06 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,41 \cdot (-0,3) = -22,50 \text{ kp/m}^2$$

Se coge la carga del viento de la zona D al tener mayor valor absoluto (52,51 kp/m<sup>2</sup>) que el de la zona E (22,5 kp/m<sup>2</sup>).

**6.1.3.1.1. CARGAS LINEALES DE ACCIONES DEL VIENTO**

a) **Dirección del viento  $-45^\circ \leq \Theta \leq 45^\circ$**

**Zona B**

$$q_{linealB} = -60,01 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = -150,02 \text{ kp/m}$$

b) **Dirección del viento  $-45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$**

**Zona D**

$$q_{linealD} = 52,51 \text{ kp/m}^2 \cdot \frac{5 \text{ m}}{2} = 131,27 \text{ kp/m}$$

**6.2. COMBINACIONES DE LAS ACCIONES MEDIANTE EL SAP2000**

A continuación con la ayuda del programa informático SAP2000 e introduciendo las combinaciones de acciones que actúan sobre el pórtico intermedio.

Están son las diferentes combinaciones para hallar el mayor momento flector:

Combinación 1:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V0A$

Combinación 2:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V0A$

Combinación 3:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V0B$

Combinación 4:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V0B$

Combinación 5:  $1,35 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot N + 0,9 \cdot V90$

Combinación 6:  $1,35 \cdot \Delta P + 0,75 \cdot N + 1,5 \cdot V90$

Combinación 7:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V0A$

Combinación 8:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V0B$

Combinación 9:  $0,8 \cdot \Delta P + 1,5 \cdot V90$



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

FRAME ELEMENT FORCES							
FRAME	LOAD	LOC	P, kp	V2, kp	V3, kp	M2, kp m	M3, kp m
			Esf. axil	Esf. cortante	Esf. cortante	Momento flector	Momento flector
1	COMB1						
		0	-636,33	287,26	-393,65	-1,98E-01	505,99
		2,41	-795,88	-1,98	130,98	316,32	162,22
		4,82	-955,42	-291,21	655,62	-631,54	515,52
1	COMB2						
		0	15,06	160,12	-656,09	-3,30E-01	-135,73
		2,41	-144,49	-321,94	218,31	527,19	59,26
		4,82	-304,03	-804	1092,7	-1052,57	1416,02
1	COMB3						
		0	-993,07	395,01	-393,65	-1,98E-01	834,56
		2,41	-1152,61	105,77	130,98	316,32	231,12
		4,82	-1312,16	-183,46	655,62	-631,54	324,74
1	COMB4						
		0	-579,51	339,7	-656,09	-3,30E-01	411,89
		2,41	-739,05	-142,36	218,31	527,19	174,1
		4,82	-898,59	-624,42	1092,7	-1052,57	1098,07
1	COMB5						
		0	-626,31	-31,93	213,64	1,03E-01	565,62
		2,41	-785,85	266,27	-71,09	-171,67	283,23
		4,82	-945,39	564,46	-355,81	342,75	-717,8
1	COMB6						
		0	31,77	-371,86	356,06	1,71E-01	-36,36
		2,41	-127,77	125,13	-118,48	-286,11	260,95
		4,82	-287,32	622,12	-593,02	571,24	-639,5
1	COMB7						
		0	496,82	17,4	-656,09	-3,30E-01	-574,25
		2,41	402,27	-464,66	218,31	527,19	-35,29
		4,82	307,73	-946,72	1092,7	-1052,57	1665,44
1	COMB8						
		0	-97,74	196,98	-656,09	-3,30E-01	-26,63
		2,41	-192,29	-285,08	218,31	527,19	79,55

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		4,82	-286,83	-767,14	1092,7	-1052,57	1347,48
1	COMB9						
		0	513,53	-514,58	356,06	1,71E-01	-474,87
		2,41	418,98	-17,59	-118,48	-286,11	166,39
		4,82	324,44	479,4	-593,02	571,24	-390,09
2	COMB1						
		0	-730,95	-237,23	-152,59	-6,46E-02	-736,89
		2,41	-890,49	-368,31	50,78	122,62	-7,21
		4,82	-1050,04	-499,38	254,14	-244,81	1038,35
2	COMB2						
		0	-142,64	-76,74	-254,31	-1,08E-01	-249,09
		2,41	-302,18	-295,19	84,63	204,36	199,09
		4,82	-461,72	-513,65	423,57	-408,02	1173,74
2	COMB3						
		0	-1103,44	-341,9	-152,59	-6,46E-02	-1075,7
		2,41	-1262,98	-472,97	50,78	122,62	-93,79
		4,82	-1422,52	-604,04	254,14	-244,81	1204
2	COMB4						
		0	-763,45	-251,18	-254,31	-1,08E-01	-813,79
		2,41	-922,99	-469,63	84,63	204,36	54,79
		4,82	-1082,53	-688,09	423,57	-408,02	1449,84
2	COMB5						
		0	-626,31	31,93	213,64	1,03E-01	-565,62
		2,41	-785,85	-266,27	-71,09	-171,67	-283,23
		4,82	-945,39	-564,46	-355,81	342,75	717,8
2	COMB6						
		0	31,77	371,86	356,06	1,71E-01	36,36
		2,41	-127,77	-125,13	-118,48	-286,11	-260,95
		4,82	-287,32	-622,12	-593,02	571,24	639,5
2	COMB7						
		0	339,12	65,98	-254,31	-1,08E-01	189,42
		2,41	244,58	-152,47	84,63	204,36	293,64
		4,82	150,03	-370,93	423,57	-408,02	924,33
2	COMB8						
		0	-281,69	-108,45	-254,31	-1,08E-01	-375,27

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		2,41	-376,23	-326,91	84,63	204,36	149,34
		4,82	-470,77	-545,36	423,57	-408,02	1200,43
2	COMB9						
		0	513,53	514,58	356,06	1,71E-01	474,87
		2,41	418,98	17,59	-118,48	-286,11	-166,39
		4,82	324,44	-479,4	-593,02	571,24	390,09
3	COMB1						
		0	-349,15	-613,59	3,77E-04	-1,57E-01	-505,99
		1,51	-300,65	-296,81	3,77E-04	-1,43E-01	166,65
		3,01	-252,15	28,98 -9	3,77E-04	-1,29E-01	361,73
		4,52	-203,65	345,77 -9	3,77E-04	-1,15E-01	79,27
		6,03	-155,14	662,55 -9	3,77E-04	-1,01E-01	-680,74
3	COMB2						
		0	-157,83	30,91 -1	5,63E-03	-2,62E-01	135,73
		1,51	-129,41	34,65 -1	5,63E-03	-2,39E-01	86,32
		3,01	-101	38,38 -1	5,63E-03	-2,15E-01	31,27
		4,52	-72,59	42,11 -1	5,63E-03	-1,91E-01	-29,4
		6,03	-44,18	45,85 -1	5,63E-03	-1,68E-01	-95,7
3	COMB3						
		0	-491,86	-957,84	3,77E-04	-1,57E-01	-834,56
		1,51	-443,36	-469,21	3,77E-04	-1,43E-01	227,49
		3,01	-394,86	28,42 -9	3,77E-04	-1,29E-01	552,94
		4,52	-346,36	517,05 -9	3,77E-04	-1,15E-01	141,79
		6,03	-297,85	1005,68 -9	3,77E-04	-1,01E-01	-1005,96
3	COMB4						
		0	-395,68	-543,83	5,63E-03	-2,62E-01	-411,89
		1,51	-367,26	-253,69	5,63E-03	-2,39E-01	187,72
		3,01	-338,85	37,45 -1	5,63E-03	-2,15E-01	349,95
		4,52	-310,44	327,59 -1	5,63E-03	-1,91E-01	74,81
		6,03	-282,03	617,73 -1	5,63E-03	-1,68E-01	-637,72
3	COMB5						
		0	-30,55	-627,38	9,12E-04	8,42E-02	-565,62
		1,51	17,95	-303,37	9,12E-04	8,71E-02	134,42
		3,01	66,45	21,63 -1	9,12E-04	9,00E-02	346,02

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		4,52	114,95	345,64 -1	9,12E-04	9,29E-02	69,19
		6,03	163,46	669,64 -1	9,12E-04	9,58E-02	-696,07
3	COMB6						
		0	373,17	-8,39	1,87E-04	1,40E-01	36,36
		1,51	401,59	10,37 -3	1,87E-04	1,45E-01	32,6
		3,01	430	26,14 -3	1,87E-04	1,50E-01	5,08
		4,52	458,41	41,90 -3	1,87E-04	1,55E-01	-46,2
		6,03	486,82	57,66 -3	1,87E-04	1,60E-01	-121,24
3	COMB7						
		0	32,13	496,08 -1	5,63E-03	-2,62E-01	574,25
		1,51	37,06	265,01 -1	5,63E-03	-2,39E-01	5,81E-01
		3,01	41,99	33,94 -1	5,63E-03	-2,15E-01	-224,75
		4,52	46,92	-198,13	5,63E-03	-1,91E-01	-101,74
		6,03	51,85	-429,2	5,63E-03	-1,68E-01	369,6
3	COMB8						
		0	-205,72	-78,66	5,63E-03	-2,62E-01	26,63
		1,51	-200,79	-23,32	5,63E-03	-2,39E-01	101,99
		3,01	-195,86	33,01 -1	5,63E-03	-2,15E-01	93,93
		4,52	-190,93	88,35 -1	5,63E-03	-1,91E-01	2,46
		6,03	-186	143,68 -1	5,63E-03	-1,68E-01	-172,42
3	COMB9						
		0	563,12	459,78 -3	1,87E-04	1,40E-01	474,87
		1,51	568,06	240,74 -3	1,87E-04	1,45E-01	-53,13
		3,01	572,99	21,69 -3	1,87E-04	1,50E-01	-250,94
		4,52	577,92	-200,35	1,87E-04	1,55E-01	-118,54
		6,03	582,85	-419,39	1,87E-04	1,60E-01	344,06
4	COMB1						
		0	-253,19	-517,83	2,50E-02	-1,52E-01	-625,21
		1,26	-212,78	-253,84	2,50E-02	5,08E-01	-146,79
		2,51	-172,36	15,15 -5	2,50E-02	1,17	0
4	COMB2						
		0	-22,02	-20,24	7,50E-02	-2,53E-01	-22,93
		1,26	1,66	-17,12	7,50E-02	8,46E-01	-9,51
		2,51	25,34	-14,01	7,50E-02	1,95	0
4	COMB3						

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-453,78	-785,36	2,50E-02	-1,52E-01	-937,57
		1,26	-413,37	-378,17	2,50E-02	5,08E-01	-213,02
		2,51	-372,95	34,02 -5	2,50E-02	1,17	0
4	COMB4						
		0	-356,33	-466,12	7,50E-02	-2,53E-01	-543,54
		1,26	-332,66	-224,34	7,50E-02	8,46E-01	-119,9
		2,51	-308,98	25,45 -8	7,50E-02	1,95	0
4	COMB5						
		0	37,08	-551,80 4	1,58E-02	1,27E-01	-708
		1,26	77,5	-281,80 4	1,58E-02	-3,96E-01	-184,41
		2,51	117,92	-11,79 4	1,58E-02	-9,18E-01	0
4	COMB6						
		0	461,78	-77,18 6	9,29E-02	2,11E-01	-160,92
		1,26	485,45	-64,05 6	9,29E-02	-6,59E-01	-72,21
		2,51	509,13	-50,91 6	9,29E-02	-1,53	0
4	COMB7						
		0	157,13	365,10 -8	7,50E-02	-2,53E-01	433,51
		1,26	161,24	172,54 -8	7,50E-02	8,46E-01	95,81
		2,51	165,35	-28,02	7,50E-02	1,95	0
4	COMB8						
		0	-177,18	-88,78	7,50E-02	-2,53E-01	-87,1
		1,26	-173,07	-42,67	7,50E-02	8,46E-01	-14,59
		2,51	-168,96	11,44 -8	7,50E-02	1,95	0
4	COMB9						
		0	640,93	300,15 6	9,29E-02	2,11E-01	295,52
		1,26	645,04	117,62 6	9,29E-02	-6,59E-01	33,11
		2,51	649,15	-64,91 6	9,29E-02	-1,53	0
5	COMB1						
		0	-171,94	-19,28 5	3,80E-02	1,18	0
		1,26	-212,36	266,72 5	3,80E-02	5,04E-01	-155,42
		2,51	-252,78	552,72 5	3,80E-02	-1,72E-01	-670,12
5	COMB2						
		0	26,03	-8,772E-01 8	9,67E-02	1,97	0
		1,26	2,35	38,92 8	9,67E-02	8,39E-01	-23,9

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		2,51	-21,33	78,72	8	9,67E-02	-2,87E-01	-97,79
5	COMB3							
		0	-372,3	-40,50	5	3,80E-02	1,18	0
		1,26	-412,72	395,85	5	3,80E-02	5,04E-01	-223,2
		2,51	-453,14	832,20	5	3,80E-02	-1,72E-01	-994,56
5	COMB4							
		0	-307,9	-36,24	8	9,67E-02	1,97	0
		1,26	-331,58	254,14	8	9,67E-02	8,39E-01	-136,86
		2,51	-355,25	544,52	8	9,67E-02	-2,87E-01	-638,52
5	COMB5							
		0	117,92	11,79	-4	1,58E-02	-9,18E-01	0
		1,26	77,5	281,80	-4	1,58E-02	-3,96E-01	-184,41
		2,51	37,08	551,80	-4	1,58E-02	1,27E-01	-708
5	COMB6							
		0	509,13	50,91	-6	9,29E-02	-1,53	0
		1,26	485,45	64,05	-6	9,29E-02	-6,59E-01	-72,21
		2,51	461,78	77,18	-6	9,29E-02	2,11E-01	-160,92
5	COMB7							
		0	166,04	13,12	8	9,67E-02	1,97	0
		1,26	161,93	-142,75	8	9,67E-02	8,39E-01	81,42
		2,51	157,82	-298,62	8	9,67E-02	-2,87E-01	358,65
5	COMB8							
		0	-167,88	-22,24	8	9,67E-02	1,97	0
		1,26	-171,99	72,47	8	9,67E-02	8,39E-01	-31,55
		2,51	-176,1	167,18	8	9,67E-02	-2,87E-01	-182,08
5	COMB9							
		0	649,15	64,91	-6	9,29E-02	-1,53	0
		1,26	645,04	-123,62		9,29E-02	-6,59E-01	33,11
		2,51	640,93	-306,15		9,29E-02	2,11E-01	295,52
6	COMB1							
		0	-114,78	-670,09		4,27E-03	-1,44E-01	-632,49
		1,51	-163,28	-326,89		4,27E-03	-1,23E-01	117,47
		3,01	-211,78	17,31	-1	4,27E-03	-1,01E-01	350,06
		4,52	-260,29	360,52	-1	4,27E-03	-7,97E-02	65,27
		6,03	-308,79	703,72	-1	4,27E-03	-5,82E-02	-736,89

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

6	COMB2						
		0	23,1	-58,74	3,78E-03	-2,40E-01	-15,27
		1,51	-5,31	-10,98	3,78E-03	-2,05E-01	34,27
		3,01	-33,73	38,78 -2	3,78E-03	-1,69E-01	11,81
		4,52	-62,14	86,54 -2	3,78E-03	-1,33E-01	-82,64
		6,03	-90,55	134,30 -2	3,78E-03	-9,69E-02	-249,09
6	COMB3						
		0	-255,99	-1031,54	4,27E-03	-1,44E-01	-975,01
		1,51	-304,49	-507,92	4,27E-03	-1,23E-01	183,84
		3,01	-352,99	16,70 -1	4,27E-03	-1,01E-01	553,34
		4,52	-401,49	540,32 -1	4,27E-03	-7,97E-02	133,49
		6,03	-449,99	1063,94 -1	4,27E-03	-5,82E-02	-1075,7
6	COMB4						
		0	-212,25	-661,16	3,78E-03	-2,40E-01	-586,15
		1,51	-240,66	-312,7	3,78E-03	-2,05E-01	144,88
		3,01	-269,07	37,75 -2	3,78E-03	-1,69E-01	350,61
		4,52	-297,48	386,21 -2	3,78E-03	-1,33E-01	31,06
		6,03	-325,9	734,67 -2	3,78E-03	-9,69E-02	-813,79
6	COMB5						
		0	163,46	-669,64 1	9,12E-04	9,58E-02	-696,07
		1,51	114,95	-345,64 1	9,12E-04	9,29E-02	69,19
		3,01	66,45	-21,63 1	9,12E-04	9,00E-02	346,02
		4,52	17,95	302,37 1	9,12E-04	8,71E-02	134,42
		6,03	-30,55	626,38 1	9,12E-04	8,42E-02	-565,62
6	COMB6						
		0	486,82	-57,66 3	1,87E-04	1,60E-01	-121,24
		1,51	458,41	-41,90 3	1,87E-04	1,55E-01	-46,2
		3,01	430	-26,14 3	1,87E-04	1,50E-01	5,08
		4,52	401,59	-10,37 3	1,87E-04	1,45E-01	32,6
		6,03	373,17	5,39 3	1,87E-04	1,40E-01	36,36
6	COMB7						
		0	119,13	417,31 -2	3,78E-03	-2,40E-01	450,02
		1,51	114,2	230,26 -2	3,78E-03	-2,05E-01	-38,08
		3,01	109,26	43,22 -2	3,78E-03	-1,69E-01	-244,21

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		4,52	104,33	-145,83	3,78E-03	-1,33E-01	-168,38
		6,03	99,4	-332,87	3,78E-03	-9,69E-02	189,42
6	COMB8						
		0	-116,22	-187,11	3,78E-03	-2,40E-01	-120,85
		1,51	-121,15	-73,46	3,78E-03	-2,05E-01	72,54
		3,01	-126,08	42,19 -2	3,78E-03	-1,69E-01	94,59
		4,52	-131,01	155,85 -2	3,78E-03	-1,33E-01	-54,68
		6,03	-135,95	269,50 -2	3,78E-03	-9,69E-02	-375,27
6	COMB9						
		0	582,85	416,39 3	1,87E-04	1,60E-01	344,06
		1,51	577,92	197,35 3	1,87E-04	1,55E-01	-118,54
		3,01	572,99	-21,69 3	1,87E-04	1,50E-01	-250,94
		4,52	568,06	-240,74 3	1,87E-04	1,45E-01	-53,13
		6,03	563,12	-459,78 3	1,87E-04	1,40E-01	474,87
7	COMB1						
		0	-1179,31	-275,56	19,39	55,54	0
		2,71	-1358,71	90,33	19,39	2,99	250,99
		5,42	-1538,11	456,23	19,39	-49,56	-489,61
7	COMB2						
		0	-55,59	-459,27	27,83	72,78	0
		2,71	-234,99	150,56	27,83	-2,64	418,31
		5,42	-414,39	760,39	27,83	-78,06	-816,02
7	COMB3						
		0	-1792,7	-275,56	22,56	68,38	0
		2,71	-1972,1	90,33	22,56	7,24	250,99
		5,42	-2151,5	456,23	22,56	-53,9	-489,61
7	COMB4						
		0	-1077,91	-459,27	33,11	94,18	0
		2,71	-1257,31	150,56	33,11	4,44	418,31
		5,42	-1436,71	760,39	33,11	-85,3	-816,02
7	COMB5						
		0	-1227,96	241,12	-4,21	-11,94	0
		2,71	-1407,36	-79,04	-4,21	-5,28E-01	-219,62
		5,42	-1586,76	-399,21	-4,21	10,88	428,42
7	COMB6						



Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

		0	-136,67	401,87	-11,5	-39,68	0
		2,71	-316,07	-131,74	-11,5	-8,51	-366,03
		5,42	-495,47	-665,35	-11,5	22,67	714,03
7	COMB7						
		0	799,85	-459,27	25,82	63,92	0
		2,71	693,53	150,56	25,82	-6,05	418,31
		5,42	587,22	760,39	25,82	-76,03	-816,02
7	COMB8						
		0	-222,47	-459,27	31,11	85,32	0
		2,71	-328,78	150,56	31,11	1,03	418,31
		5,42	-435,1	760,39	31,11	-83,27	-816,02
7	COMB9						
		0	718,77	401,87	-13,51	-48,54	0
		2,71	612,45	-131,74	-13,51	-11,92	-366,03
		5,42	506,14	-665,35	-13,51	24,7	714,03
8	COMB1						
		0	-1229,48	-275,56	15,74	37,64	0
		2,71	-1408,88	90,33	15,74	-5,03	250,99
		5,42	-1588,29	456,23	15,74	-47,69	-489,61
8	COMB2						
		0	-139,21	-459,27	30,73	82,52	0
		2,71	-318,61	150,56	30,73	-7,50E-01	418,31
		5,42	-498,02	760,39	30,73	-84,02	-816,02
8	COMB3						
		0	-1873,12	-275,56	10,82	19,55	0
		2,71	-2052,52	90,33	10,82	-9,78	250,99
		5,42	-2231,92	456,23	10,82	-39,11	-489,61
8	COMB4						
		0	-1211,94	-459,27	22,52	52,37	0
		2,71	-1391,34	150,56	22,52	-8,68	418,31
		5,42	-1570,74	760,39	22,52	-69,72	-816,02
8	COMB5						
		0	-1227,96	241,12	4,21	11,94	0
		2,71	-1407,36	-79,04	4,21	5,28E-01	-219,62
		5,42	-1586,76	-399,21	4,21	-10,88	428,42

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

8	COMB6						
		0	-136,67	401,87	11,5	39,68	0
		2,71	-316,07	-131,74	11,5	8,51	-366,03
		5,42	-495,47	-665,35	11,5	-22,67	714,03
8	COMB7						
		0	716,22	-459,27	32,74	91,38	0
		2,71	609,91	150,56	32,74	2,66	418,31
		5,42	503,6	760,39	32,74	-86,05	-816,02
8	COMB8						
		0	-356,5	-459,27	24,53	61,23	0
		2,71	-462,81	150,56	24,53	-5,26	418,31
		5,42	-569,13	760,39	24,53	-71,75	-816,02
8	COMB9						
		0	718,77	401,87	13,51	48,54	0
		2,71	612,45	-131,74	13,51	11,92	-366,03
		5,42	506,14	-665,35	13,51	-24,7	714,03



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 7

### PERFIL DEL PÓRTICO EXTERIOR

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## 7. PERFILES DEL PÓRTICO EXTERIOR

El pórtico exterior está compuesto de tres partes:

- Dintel superior
- Pilares
- Contraviento

### 7.1. OBTENCIÓN PERFIL DINTEL SUPERIOR

- En el dintel superior, hay que encontrar el pilar con el mayor esfuerzo axial (-),  $N_{\max}$ (-), momento flector (M) ( $M_y$  y  $M_z$ ) y esfuerzo cortante (V), y el que tiene el máximo valor absoluto z,  $/M_{\max}/$ , con su esfuerzo momento flector y ( $M_y$ ), axial (N) y esfuerzo cortante (V).

$/M_{\max}/$ , kp*m	574,25	M2, kp*m	-2,62E-01	V, kp	496,08	N, kp	3,21E+01	Barra 1 Comb 7
$N_{\max}<0$ , kp	-491,86	M2, kp*m	-1,57E-01	V, kp	-948,84	M, kp*m	-834,56	Barra 2 Comb 3

Se coge como perfil IPE-220, al cumplir las condiciones

Características perfil IPE-100	
altura viga (h), m	0,1
base viga (b), m	0,055
espesor alma ( $t_w$ ), m	0,0041
$I_{\min}$ , m <sup>2</sup>	0,00000016
$I_{\max}$ , m <sup>2</sup>	0,00000171
Área sección, m <sup>2</sup>	0,00103

Se tiene que hallar el 50 % esfuerzo cortante del IPE-100 ( $V_{pl,Rd}$ ) que debe ser mayor que el que no da el SAP2000.

$$V_{pl,Rd} = \frac{h \cdot t_w \cdot f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{0,1 \text{ m} \cdot 0,0041 \text{ m} \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{\sqrt{3}} = 6326,16 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 = 6326,16 \text{ kp} \cdot 0,5 = 3163,08 \text{ kp}$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > 496,08 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > /-948,84 \text{ kp/}$$

Se ve que el valor hallado es mayor que los esfuerzos cortantes hallados por el SAP2000.

Al tener dos momentos de inercia distintos se obtiene el que menor capa (coeficiente de pandeo,  $\chi$ ) tenga para la comprobación del esfuerzo cortante.

**Momento de inercia mínimo**

Al trabajar con el  $I_{min}$ , la longitud de pandeo es igual a la distancia entre correas,  $d_c=h=1,42 \text{ m}$ .

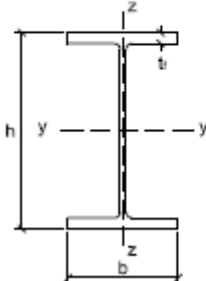
$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{min}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00000016 \text{ m}^2}{(1,42 \text{ m})^2} = 16283,28 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00103 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{16283,28 \text{ kp/m}^2}} = 1,30$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
Perfiles laminados en I 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$\frac{h}{b} = \frac{100 \text{ mm}}{55 \text{ mm}} = 1,82$$

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(100 \text{ mm} - 88,6 \text{ mm})}{2} = 5,7 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia mínimo se utiliza z

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda$ ), es de 1,3, y por tanto, el valor del coeficiente de pandeo, ( $\chi_1$ ) = 0,43.

**Momento de inercia máximo**

Al trabajar con el  $I_{m\acute{a}x}$ , la longitud de pandeo es igual a la longitud de la cercha afectada,  $l_p = 6,03 \text{ m}$ .

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{max}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00000171 \text{ m}^2}{(6,03 \text{ m})^2} = 9747,21 \text{ kp/m}^2$$

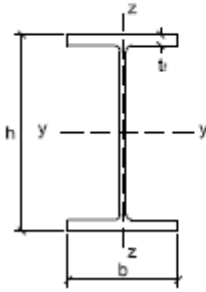
$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00103 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{9747,21 \text{ kp/m}^2}} = 1,68$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

$$\frac{h}{b} = \frac{100 \text{ mm}}{55 \text{ mm}} = 1,82$$

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(100 \text{ mm} - 88,6 \text{ mm})}{2} = 5,7 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia máximo se utiliza y.

**Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )**

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
<b>Coeficiente (<math>\alpha</math>) de imperfección</b>	<b>0,13</b>	<b>0,21</b>	<b>0,34</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda=1,68$ ) está entre 1,6 y 1,8, y por tanto, interpolamos para obtener el coeficiente de pandeo,  $\chi_2$ .

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$\left. \begin{array}{l} 1,6 \rightarrow 0,32 \\ 1,68 \rightarrow \chi_2 \\ 1,8 \rightarrow 0,27 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1,8 - 1,6}{1,8 - 1,68} = \frac{0,27 - 0,32}{0,27 - \chi_2} \rightarrow \chi_2 = 0,30$$

$$\chi_1 < \chi_2 \rightarrow 0,47 > 0,30$$

Se observa que  $\chi_2$  es menor que  $\chi_1$ , por tanto escogemos como coeficiente de pandeo para hallar el perfil,  $\chi_2$ .

$$\chi = \chi_2 = 0,30$$

Ahora se halla el esfuerzo axial que puede soportar el material, a partir del coeficiente de pandeo hallado anteriormente.

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{CRb} = 0,30 \cdot 0,00103 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 8254,62 \text{ kp}$$

Ahora se halla el momento plástico del material en y ( $M_{pl,Rdy}$ ) y en z ( $M_{pl,Rdz}$ ), a partir del módulo plástico a flexión del material en y ( $W_{ply}$ ) y en z ( $W_{plz}$ ).

$$W_{ply} = 9,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$W_{plz} = 3,95 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$M_{pl,Rdy} = f_{yd} \cdot W_{ply} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 243,20 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_{pl,Rdz} = f_{yd} \cdot W_{plz} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 3,95 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 1052,96 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ahora para aceptar el perfil IPE-100 se deben de cumplir las siguientes condiciones:

1º condición

$$\frac{|M_{max}|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd}|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

2º condición

$$\frac{|M_z|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd,m\acute{a}x} < 0|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

1º condición

$$\frac{574,25 \text{ kp} \cdot \text{m}}{1052,96 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{0,262 \text{ kp} \cdot \text{m}}{243,2 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{32,1 \text{ kp}}{8254,62 \text{ kp}} = 0,54 + 0,001 + 0,004 = 0,545 < 1$$



2º condición

$$\frac{834,56 \text{ kp} \cdot \text{m}}{1052,96 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{0,157 \text{ kp} \cdot \text{m}}{243,2 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{491,86 \text{ kp}}{8254,62 \text{ kp}} = 0,79 + 0,00 + 0,06 = 0,85 < 1$$

**Se cumple las condiciones, por tanto, el perfil de los pilares es IPE-100.**

## 7.2. OBTENCIÓN PERFIL PILARES

- En los pilares hay que encontrar el pilar con el mayor esfuerzo axial (-),  $N_{\text{máx}}(-)$ , momento flector (M) ( $M_y$  y  $M_z$ ) y esfuerzo cortante (V), y el que tiene el máximo valor absoluto z,  $|M_{\text{máx}}|$ , con su esfuerzo momento flector y ( $M_y$ ), axial (N) y esfuerzo cortante (V).

$ M_{\text{máx}} $ , kp*m	1665,44	M2, kp*m	-1052,57	V, kp	-946,72	N, kp	-993,07	Barra 1 Comb 7
$N_{\text{máx}} < 0$ , kp	-1422,52	M2, kp*m	-244,81	V, kp	-604,04	M, kp*m	1204	Barra 2 Comb 3

Se coge como perfil IPE-240, al cumplir las condiciones

Características perfil IPE-240	
altura viga (h), m	0,24
base viga (b), m	0,12
espesor alma ( $t_w$ ), m	0,0062
$I_{\text{min}}$ , m <sup>2</sup>	0,00000284
$I_{\text{max}}$ , m <sup>2</sup>	0,00003892
Área sección, m <sup>2</sup>	0,00391

Se tiene que hallar el 50 % esfuerzo cortante del IPE-240 ( $V_{pl,Rd}$ ) que debe ser mayor que el que no da el SAP2000.

$$V_{pl,Rd} = \frac{h \cdot t_w \cdot f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{0,24 \text{ m} \cdot 0,0062 \text{ m} \cdot 26724975,7 \text{ kp}/\text{m}^2}{\sqrt{3}} = 22959,35 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 = 22959,35 \text{ kp} \cdot 0,5 = 11479,68 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > / -946,72 \text{ kp}/$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > / -604,04 \text{ kp}/$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se ve que el valor hallado es mayor que los esfuerzos cortantes hallados por el SAP2000.

Al tener dos momentos de inercia distintos se obtiene el que menor capa (coeficiente de pandeo,  $\chi$ ) tenga para la comprobación del esfuerzo cortante.

### Momento de inercia mínimo

Al trabajar con el  $I_{\min}$ , la longitud de pandeo es igual a la altura,  $l_p=h=4,82$  m.

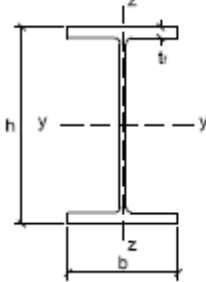
$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00000284 \text{ m}^2}{(4,82 \text{ m})^2} = 25336,31 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00391 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{25336,31 \text{ kp/m}^2}} = 2,03$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	a <sub>0</sub>	a <sub>0</sub>
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

$$\frac{h}{b} = \frac{240 \text{ mm}}{120 \text{ mm}} = 2$$

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(240 \text{ mm} - 220,4 \text{ mm})}{2} = 9,8 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia mínimo se utiliza z

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,98	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda=2,03$ ) está entre 2 y 2,2, y por tanto, interpolamos para obtener el coeficiente de pandeo,  $\chi$ .

$$\left. \begin{array}{l} 2 \rightarrow 0,21 \\ 2,03 \rightarrow \chi_1 \\ 2,2 \rightarrow 0,18 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{2,2 - 2}{2,2 - 2,03} = \frac{0,18 - 0,21}{0,18 - \chi_1} \rightarrow \chi_1 = 0,20$$

### Momento de inercia máximo

Al trabajar con el  $I_{\min}$ , la longitud de pandeo es igual a la altura,  $l_p=2 h=2 \times 4,82$   
 $m = 9,64$

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00003892 \text{ m}^2}{(9,64 \text{ m})^2} = 86803,6 \text{ kp/m}^2$$

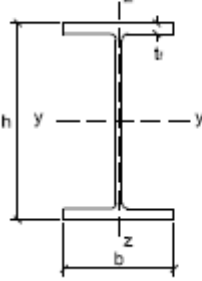
$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00391 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{86803,6 \text{ kp/m}^2}} = 1,10$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	$a_0$	$a_0$
	$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$		b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$t > 100 \text{ mm}$		d	d	c	c

$$\frac{h}{b} = \frac{240 \text{ mm}}{120 \text{ mm}} = 2$$

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(240 \text{ mm} - 220,4 \text{ mm})}{2} = 9,8 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia máximo se utiliza y.

**Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )**

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	$a_0$	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,98	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda$ ), es de 1,1, y por tanto, el valor del coeficiente de pandeo, ( $\chi_2$ ) = 0,6.

$$\chi_1 < \chi_2 \rightarrow 0,44 < 0,60$$

Se observa que  $\chi_1$  es menor que  $\chi_2$ , por tanto escogemos como coeficiente de pandeo para hallar el perfil,  $\chi_1$ .

$$\chi = \chi_1 = 0,44$$

Ahora se halla el esfuerzo axial que puede soportar el material, a partir del coeficiente de pandeo hallado anteriormente.

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{CRb} = 0,44 \cdot 0,00391 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 21460,5 \text{ kp}$$

Ahora se halla el momento plástico del material en y ( $M_{pl,Rdy}$ ) y en z ( $M_{pl,Rdz}$ ), a partir del módulo plástico a flexión del material en y ( $W_{ply}$ ) y en z ( $W_{plz}$ ).

$$W_{ply} = 3,667 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$W_{plz} = 7,39 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$M_{pl,Rdy} = f_{yd} \cdot W_{ply} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 3,667 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 9800,05 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_{pl,Rdz} = f_{yd} \cdot W_{plz} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 7,39 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 1974,98 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ahora para aceptar el perfil IPE-240 se deben de cumplir las siguientes condiciones:

1º condición

$$\frac{|M_{max}|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd}|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

2º condición

$$\frac{|M_z|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd,máx} < 0|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

1º condición

$$\frac{1665,44 \text{ kp} \cdot \text{m}}{1974,98 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{1052,57 \text{ kp} \cdot \text{m}}{9800,05 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{993,07 \text{ kp}}{21460,5 \text{ kp}} = 0,84 + 0,11 + 0,05 = 1 = 1$$

2º condición

$$\frac{1204 \text{ kp} \cdot \text{m}}{1974,98 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{244,81 \text{ kp} \cdot \text{m}}{9800,05 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{1422,52 \text{ kp}}{21460,5 \text{ kp}} = 0,61 + 0,02 + 0,07 = 0,70 < 1$$

**Se cumple las condiciones, por tanto, el perfil de los pilares es IPE-240.**

### 7.3. OBTENCIÓN PERFIL CONTRAVIENTOS

- En los contravientos hay que encontrar el pilar con el mayor esfuerzo axial (-),  $N_{\text{máx}}(-)$ , momento flector (M) ( $M_y$  y  $M_z$ ) y esfuerzo cortante (V), y el que tiene el máximo valor absoluto  $z$ ,  $/M_{\text{máx}}/$ , con su esfuerzo momento flector y ( $M_y$ ), axial (N) y esfuerzo cortante (V).

$/M_{\text{max}}/$ , kp*m	-816,02	M2, kp*m	-86,05	V, kp	760,39	N, kp	503,6	Barra 8 Comb 7
$N_{\text{max}} < 0$ , kp	-2231,92	M2, kp*m	-39,11	V, kp	456,23	M, kp*m	-489,61	Barra 8 Comb 3

Se coge como perfil IPE-180, al cumplir las condiciones

Características perfil IPE-180	
altura viga (h), m	0,18
base viga (b), m	0,091
espesor alma ( $t_w$ ), m	0,0053
$I_{\text{min}}$ , m <sup>2</sup>	0,00000101
$I_{\text{max}}$ , m <sup>2</sup>	0,00001317
Área sección, m <sup>2</sup>	0,00239

Se tiene que hallar el 50 % esfuerzo cortante del IPE-180 ( $V_{pl,Rd}$ ) que debe ser mayor que el que no da el SAP2000.

$$V_{pl,Rd} = \frac{h \cdot t_w \cdot f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{0,18 \text{ m} \cdot 0,0053 \text{ m} \cdot 26724975,7 \text{ kp}/\text{m}^2}{\sqrt{3}} = 14719,9 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 = 14719,9 \text{ kp} \cdot 0,5 = 7359,95 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > 503,6 \text{ kp}$$

$$V_{pl,Rd} \cdot 0,5 > /-489,61 \text{ kp}/$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se ve que el valor hallado es mayor que los esfuerzos cortantes hallados por el SAP2000.

Al tener dos momentos de inercia distintos se obtiene el que menor capa (coeficiente de pandeo,  $\chi$ ) tenga para la comprobación del esfuerzo cortante.

### Momento de inercia mínimo

Al trabajar con el  $I_{\min}$ , la longitud de pandeo es igual a la altura,  $l_p=h=5,42$  m.

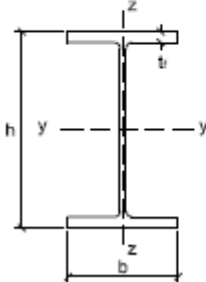
$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00000101 \text{ m}^2}{(5,42 \text{ m})^2} = 7125,93 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00239 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{7125,93 \text{ kp/m}^2}} = 3$$

Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	$a_0$	$a_0$
		$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
		$t > 100 \text{ mm}$	d	d	c	c

$$\frac{h}{b} = \frac{180 \text{ mm}}{91 \text{ mm}} = 1,98$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(180 \text{ mm} - 164 \text{ mm})}{2} = 8 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia mínimo se utilizaría z pero al girar el perfil 90° se utiliza y.

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a <sub>0</sub>	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
≤ 0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

$$\lambda = 3 \rightarrow \chi_1 = 0,10$$

**Momento de inercia máximo**

Al trabajar con el I<sub>max</sub>, la longitud de pandeo es igual a la altura, l<sub>p</sub>=2 h=2 x 5,42 = 10,84 m.

$$N_{CR} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{max}}{l_p^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000000000 \text{ kp/m}^2 \cdot 0,00001317 \text{ m}^2}{(10,84 \text{ m})^2} = 23229,84 \text{ kp/m}^2$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yd}}{N_{CR}}} = \sqrt{\frac{0,00239 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2}{23229,84 \text{ kp/m}^2}} = 1,66$$

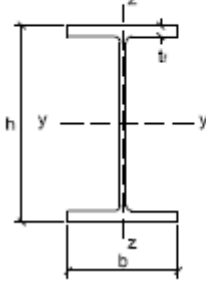
Ahora se halla con el valor del coeficiente de pandeo ( $\chi$ ) que se encuentra en el CTE del Documento Básico Seguridad Estructural Acero (BS SE-A).



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

En la tabla 6.2 de la Curva de pandeo en función de la sección transversal y el acero utilizado es S275, de perfiles laminados en I.

**Tabla 6.2 Curva de pandeo en función de la sección transversal**

Tipo de sección	Tipo de acero		S235 a S355		S450	
	Eje de pandeo <sup>(1)</sup>		y	z	y	z
<b>Perfiles laminados en I</b> 	$h/b > 1,2$	$t \leq 40 \text{ mm}$	a	b	$a_0$	$a_0$
	$40 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$		b	c	a	a
	$h/b \leq 1,2$	$t \leq 100 \text{ mm}$	b	c	a	a
	$t > 100 \text{ mm}$		d	d	c	c

$$\frac{h}{b} = \frac{180 \text{ mm}}{91 \text{ mm}} = 1,98$$

$$t = \frac{(h - h_i)}{2} = \frac{(180 \text{ mm} - 164 \text{ mm})}{2} = 8 \text{ mm}$$

Al trabajar con el momento de inercia máximo se utilizaría y pero al girar el perfil 90° se utiliza z.

**Tabla 6.3 Valores del coeficiente de pandeo ( $\chi$ )**

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	$a_0$	a	b	c	d
Coeficiente ( $\alpha$ ) de imperfección	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76
$\leq 0,20$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,60	0,35	0,32	0,31	0,28	0,25
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2,00 <sup>(1)</sup>	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,20 <sup>(1)</sup>	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,40 <sup>(1)</sup>	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,70 <sup>(2)</sup>	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3,00 <sup>(2)</sup>	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

<sup>(1)</sup> esbeltez intolerable en los elementos principales  
<sup>(2)</sup> esbeltez intolerable incluso en elementos de arriostramiento

El valor de la esbeltez ( $\lambda=1,66$ ) está entre 1,6 y 1,8, y por tanto, interpolamos para obtener el coeficiente de pandeo,  $\chi$ .

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$\left. \begin{array}{l} 1,6 \rightarrow 0,31 \\ 1,66 \rightarrow \chi_2 \\ 1,8 \rightarrow 0,25 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{1,8 - 1,6}{1,8 - 1,66} = \frac{0,25 - 0,31}{0,25 - \chi_2} \rightarrow \chi_2 = 0,29$$

$$\chi_1 < \chi_2 \rightarrow 0,10 < 0,29$$

Se observa que  $\chi_1$  es menor que  $\chi_2$ , por tanto escogemos como coeficiente de pandeo para hallar el perfil,  $\chi_1$ .

$$\chi = \chi_1 = 0,10$$

Ahora se halla el esfuerzo axial que puede soportar el material, a partir del coeficiente de pandeo hallado anteriormente.

$$N_{CRb} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{CRb} = 0,10 \cdot 0,00239 \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 6426,26 \text{ kp}$$

Ahora se halla el momento plástico del material en y ( $M_{pl,Rdy}$ ) y en z ( $M_{pl,Rdz}$ ), a partir del módulo plástico a flexión del material en y ( $W_{ply}$ ) y en z ( $W_{plz}$ ).

$$W_{ply} = 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$W_{plz} = 1,664 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$M_{pl,Rdy} = f_{yd} \cdot W_{ply} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 3,46 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 924,68 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_{pl,Rdz} = f_{yd} \cdot W_{plz} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,664 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 4447,04 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ahora para aceptar el perfil IPE-180 se deben de cumplir las siguientes condiciones:

1º condición

$$\frac{|M_{max}|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd}|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

2º condición

$$\frac{|M_z|}{M_{pl,Rdz}} + \frac{|M_y|}{M_{pl,Rdy}} + \frac{|N_{C,Rd,m\acute{a}x} < 0|}{N_{C,Rb}} \leq 1$$

1º condición

$$\frac{816,02 \text{ kp} \cdot \text{m}}{4447,04 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{86,05 \text{ kp} \cdot \text{m}}{924,68 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{503,6 \text{ kp}}{6426,26 \text{ kp}} = 0,18 + 0,09 + 0,08 = 0,35 < 1$$

2º condición

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$\frac{489,61 \text{ kp} \cdot \text{m}}{4447,04 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{39,11 \text{ kp} \cdot \text{m}}{924,68 \text{ kp} \cdot \text{m}} + \frac{2231,92 \text{ kp}}{6426,26 \text{ kp}} = 0,11 + 0,04 + 0,35 = 0,50 < 1$$

**Se cumple las condiciones, por tanto, el perfil de los pilares es IPE-180.**



**e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a**



**UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA**

## **PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA**

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS**

#### **ANEJO N° 8**

#### **PLACAS BASE**

<b>AUTOR:</b>	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
<b>ENSEÑANZA:</b>	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
<b>DIRECTOR/ES:</b>	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
<b>PONENTE:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>MARZO 2013</b>

## 8. PERFIL DE LAS PLACAS DE BASE DE LA ESTRUCTURA

En este capítulo, se van a hallar los perfiles de las placas bases de los pilares de los pórticos intermedios y de los pórticos exteriores, incluyendo de este último, los contravientos con la ayuda del CTE Documento Básico SE-A.

La base de una columna (también denominada basa), es el elemento de transición entre una pieza (el soporte), que generalmente está solicitada a flexo-compresión, y la cimentación. **Puesto que las tensiones en el acero S275 que se va utilizar pueden alcanzar valores de 2600 kp/cm<sup>2</sup> y en el hormigón, material que suele constituir la cimentación, en este caso, HA-250, con una resistencia de proyecto de 250 kp/cm<sup>2</sup>, es necesario que el elemento de transición aumente las secciones a fin de disminuir las tensiones (presiones) a los límites requeridos.**

**El tipo de apoyo es de empotramiento** que impide el giro y el desplazamiento en cualquier dirección.

La utilización de placas base se debe a que la estructura está compuesta por acero cuya tensión permitida es muy superior a la del hormigón (material utilizado para cimentación). Al ser elevada la diferencia de presiones que soportan cada uno de los dos componentes, es obligado aumentar la sección del elemento de unión entre pilares y cimentación para disminuir tan elevada diferencia.

### 8.1 BASES DE CÁLCULO DE LA PLACA BASE DE LOS PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO

Se desarrolla a continuación la marcha sistemática del cálculo de bases constituidas por una placa de base anclada a la cimentación mediante pernos embebidos trabajando por adherencia con el hormigón.

Este modelo de cálculo es válido y sirve de referencia para otros tipos de bases.

Para hacer más general el estudio se supondrá que el soporte puede transmitir a la placa un esfuerzo axial de compresión o de tracción, acompañado de un momento flector y de fuerza cortante. Se va a trabajar con valores absolutos de los esfuerzos por lo que es necesario conocer el sentido de los mismos.

**La opción más desfavorable del valor absoluto del esfuerzo axial (CASO A):**

N*	-6696,9 kp	/N*/	6696,9 kp
M*	1536,11 kp*m	/M*/	1536,11 kp*m

**La opción más desfavorable del valor absoluto del momento flector (CASO**

**B):**

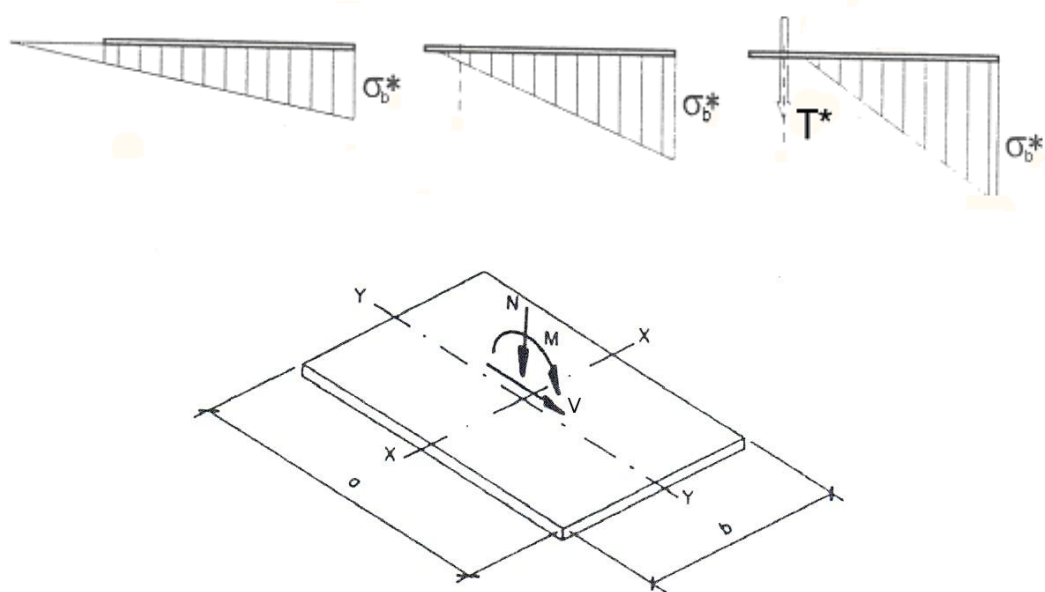
N*	-4416,99 kp	/N*/	4416,99 kp
M*	3633,42 kp*m	/M*/	3633,42 kp*m

Se empieza por el CASO A para hallar las dimensiones adecuadas para las basas y obtener el perno adecuado.

**8.1.1. CASO A**

**8.1.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN**

Lo primero que se debe hacer para comenzar con el diseño es realizar el cálculo de la excentricidad (e) con el fin de determinar dónde se encuentra la línea neutra y así comprobar en qué caso de distribución de tensiones bajo la placa base como queda reflejado en la figura siguiente:



$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{1536,11 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot 100 \text{ cm/m}}{6696,9 \text{ kp}} = 22,94 \text{ cm}$$

Para el predimensionado de las placas bases se ha dejado un vuelo de 10 cm por cada lado. Las dimensiones de las placas base serán 53x36 cm es un rectángulo con estas medidas.

$$\frac{a}{6} = \frac{53 \text{ cm}}{6} = 8,83 \text{ cm}$$

$$0,375 \cdot a = 0,375 \cdot 53 \text{ cm} = 19,875 \text{ cm}$$

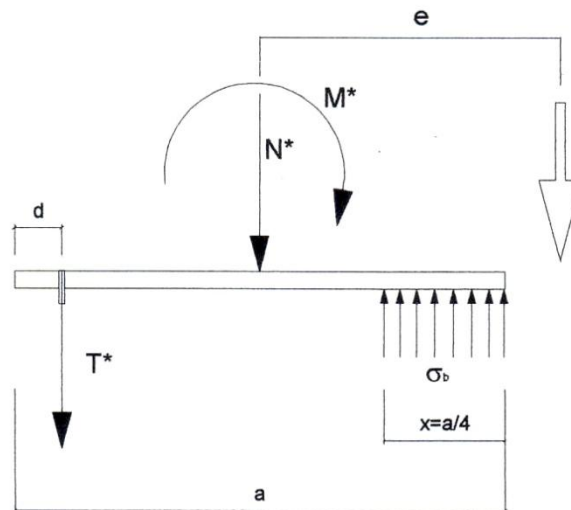
Se debe trabajar con el caso C al ser la excentricidad ( $e$ ), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$e > 0,375 \cdot a$$

$$22,94 \text{ cm} > 19,875 \text{ cm}$$

Al ser un caso C, el problema se convierte en hiperestático, requiere el empleo de la condición de compatibilidad de deformaciones del hormigón y del acero de los pernos, lo que complica el problema.

Se admite una ley de repartición de presiones  $\sigma_b$  extendida a una zona  $x$ , próxima al borde comprimido, cuya amplitud no debe ser superior al cuarto de la longitud de la longitud  $a$  de la placa ( $a/4$ ), por lo que si se sustituye  $x=a/4$ , se obtiene el valor mínimo de la tensión de compresión del hormigón ( $\sigma_b$ ) y la máxima fuerza de tracción ( $T^*$ ).



$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot [M^* + N^* \cdot (0,5 \cdot a - d)]}{a \cdot b \cdot (0,875 \cdot a - d)}$$

$$T^* = -N^* + \frac{[M^* + N^* \cdot (0,5 \cdot a - d)]}{(0,875 \cdot a - d)}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot \left[ 1536,11 \text{ kp} \cdot \text{m} \frac{100 \text{ cm}}{\text{m}} + 6696,9 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \right]}{53 \text{ cm} \cdot 36 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm})}$$

$$= 15,08 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -6696,9 \text{ kp} + \frac{\left[ 1536,11 \text{ kp} \cdot \text{m} \frac{100 \text{ cm}}{\text{m}} + 6696,9 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \right]}{(0,875 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 495,71 \text{ kp}$$

### 8.2.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

La tensión de compresión del hormigón bajo la placa base debe ser menor que la tensión admisible por el hormigón utilizado en la cimentación

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Para el cálculo de la tensión admisible por el hormigón se puede considerar la fórmula del apartado 8.8.1. del CTE DB SE-A ( $f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck}$ ) que define la resistencia portante  $f_{jd}$  de la superficie de asiento para el caso de apoyos sobre macizos que aseguran un confinamiento del hormigón. En dicha normativa se especifica el modo de obtener el coeficiente de la unión  $\beta_j$  y el factor de concentración  $f_{ck}$ .

Sin embargo, como simplificación por el lado de la seguridad el valor:

$$\sigma_{adm,h} = 0,85 \cdot f_{cd} = 0,85 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

Siendo:

$\sigma_{adm,h}$ , la tensión admisible del hormigón a compresión

$f_{ck}$ , la resistencia de proyecto del hormigón HA-250= 250 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_c$ , el coeficiente de mayoración del hormigón= 1,5

$$\sigma_{adm,h} = 0,85 \cdot \frac{250 \text{ kp/cm}^2}{1,5} = 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$

$$15,08 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

### 8.1.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

A partir del subapartado 3 a) y b) del apartado 8.5.2. del CTE DB SE-A, se obtienen el diámetro nominal y la longitud del perno de anclaje.

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ , a partir de la siguiente ecuación:

$$A_r = \frac{T^*}{n \cdot 0,8 \cdot \sigma_e}$$

Siendo:

- n, número de pernos en el paramento = 2.



- $\sigma_e$ , límite elástico del acero del perno = 2400 kp/cm<sup>2</sup>.

$$A_r = \frac{495,71 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 0,13 \text{ cm}^2$$

Viendo la tabla de áreas resistentes de tornillos de diámetro nominal  $\emptyset$ , se observa que se debe utilizar un tornillo de diámetro nominal 10 milímetros con un área resistente en la rosca del perno de 0,58 cm<sup>2</sup>. Pero no suelen emplearse pernos de diámetro inferior a 16 milímetros, por lo que finalmente **se utilizarán tornillos de diámetro nominal 16 milímetros con un área resistente en la rosca de perno  $A_s$  de 1,57 cm<sup>2</sup>.**

Como se quiere trabajar **con barras lisas** en los pernos de anclaje se deberá incorporar **ganchos** en dichos pernos. Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

**Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser 4 $\emptyset$ , por tanto:

$$\emptyset_{mandril} = 4 \cdot \emptyset = 4 \cdot 16 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$$

**Longitud del perno:**

$$l_b \geq \frac{0,8 \cdot \sigma_e \cdot A_r}{\phi \cdot \pi \cdot \tau_{bd}}$$

Siendo:

- $\emptyset$ , diámetro nominal del tornillo = 1,6 cm.
- $\tau_{bd}$ , tensión de adherencia deducida.

$$\tau_{bd} = \frac{1,2}{\gamma_c} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

Siendo:

- $f_{ck}$ , resistencia característica del hormigón en kp/cm<sup>2</sup>.

$$f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$$

- $\gamma_c$ , coeficiente parcial del hormigón = 1,5.

$$\tau_{bd} = \frac{1,2}{1,5} \cdot \sqrt{250 \text{ kp/cm}^2} = 12,65 \text{ kp/cm}^2$$

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2}{1,6 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 47,41 \text{ cm}$$

Cumpliendo que:

$$l_b \leq \phi \cdot 10$$

$$l_b \leq 15 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$47,41 \text{ cm} \leq \phi_a \cdot 10 = 1,6 \text{ cm} \cdot 10 = 16 \text{ cm}$$

$$47,41 \text{ cm} \leq 15 \text{ cm}$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$V_p^* = \frac{V^*}{n_t} \quad T_p^* = \frac{T^*}{n_{pt}}$$

$T_p^*$ , esfuerzo de tracción en un perno.

$V_p^*$ , esfuerzo cortante en un perno.

$T^*$ , esfuerzo de tracción en el conjunto de pernos del paramento traccionado = 495,71 kp.

$V^*$ , esfuerzo cortante en la base del pilar = 580,1 kp.

$n_t$ , número total de pernos de la placa base = 4.

$n_{pt}$ , número de pernos del paramento traccionado = 2.

$$V_p^* = \frac{V^*}{n_t} \quad T_p^* = \frac{T^*}{n_{pt}}$$

$$V_p^* = \frac{580,1 \text{ kp}}{4} = 145,0,2 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{580,1 \text{ kp}}{2} = 247,86 \text{ kp}$$

Se debe cumplir, para pernos roscados:

$$\frac{T_p^*}{\sigma_e \cdot A_r} + \frac{V_p^*}{\sigma_e \cdot A_r / \sqrt{3}} \leq 1$$

Se cumple la condición:

$$\frac{247,86 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2} + \frac{145,0,2 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,132 < 1$$

#### 8.1.1.4. ESPESOR DE LA PLACA

Se calcula el espesor de una placa base, que en este caso el problema se reduce al cálculo de una ménsula solicitada por la presión de contacto con el hormigón.

Se obtiene el espesor de la placa base mediante subapartado 5. del apartado 8.8.1. del CTE DB SE-A, obteniéndose la siguiente ecuación:

$$t \geq c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}}$$

Siendo:

- t, espesor de la placa base.
- c, distancia máxima de las caras del perfil, en este caso como el vuelo de la placa base, es decir, 10 cm.
- $\sigma_u$ , resistencia portante de la superficie de asiento, de valor definido en la instrucción de hormigón = 2600 kp/cm<sup>2</sup>.

$$c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{15,08 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,32 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor

$$t \geq 1,53 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{15,08 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(2 \text{ cm})^2} = 1130,91 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* \leq \sigma_u$$

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 1130,91 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$

Una vez obtenido las dimensiones de la placa base a partir del CASO A, se debe verificar si son validas dichas dimensiones con el CASO B.

#### 8.1.2. CASO B

##### 8.1.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEJO-COMPRESIÓN

$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{3633,42 \text{ kp} \cdot \text{m} \cdot 100 \text{ cm/m}}{4416,99 \text{ kp}} = 82,26 \text{ cm}$$

**Se debe trabajar con el caso C** al ser la excentricidad (e), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$82,26 \text{ cm} > 19,875 \text{ cm}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot \left[ 3633,42 \text{ kp} \cdot m \frac{100 \text{ cm}}{m} + 4416,99 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \right]}{53 \text{ cm} \cdot 36 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm})}$$

$$= 23,22 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -4416,99 \text{ kp} + \frac{\left[ 3633,42 \text{ kp} \cdot m \frac{100 \text{ cm}}{m} + 4416,99 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \right]}{(0,875 \cdot 53 \text{ cm} - 5 \text{ cm})}$$

$$= 6659,92 \text{ kp}$$

### 8.1.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Se cumple la condición:

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$

$$23,22 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

### 8.1.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ :

$$A_r = \frac{6659,92 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 1,73 \text{ cm}^2$$

Viendo la tabla de áreas resistentes de tornillos de diámetro nominal  $\emptyset$ , se observa que se debe utilizar un tornillo de diámetro nominal 20 milímetros con un área resistente en la rosca del perno de  $2,75 \text{ cm}^2$ . Esto hace que se deba utilizar finalmente pernos de anclaje con un diámetro nominal de 20 mm, ya que éste es mayor que el diámetro nominal (16 mm) que se utilizaba en el CASO A.

- $\emptyset$ , diámetro nominal del tornillo = 2 cm.

Como se quiere trabajar **con barras lisas** en los pernos de anclaje se deberá incorporar **ganchos** en dichos pernos. Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

**Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser  $4\phi$ , por tanto:

$$\phi_{mandril} = 4 \cdot \phi = 4 \cdot 20 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$$

**Longitud del perno:**

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 2,75 \text{ cm}^2}{2 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 66,43 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$66,43 \text{ cm} \ngtr \phi_a \cdot 10 = 2 \text{ cm} \cdot 10 = 20 \text{ cm}$$

$$66,43 \text{ cm} \ngtr 15 \text{ cm}$$

Esto hace que se deba utilizar finalmente pernos de anclaje con ganchos de diámetro de mandril de 80 mm, ya que éste es mayor que el diámetro de mandril (64 mm) y con una longitud de 66,43 cm, ya que éste es mayor que la longitud (47,41 cm) que se utilizaban en el CASO A.

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$T^* = 6659,22 \text{ kp}$$

$$V^* = 1718,03 \text{ kp}$$

$$V_p^* = \frac{1718,03 \text{ kp}}{4} = 429,51 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{6659,22 \text{ kp}}{2} = 3329,96 \text{ kp}$$

Se cumple la condición:

$$\frac{3329,96 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2} + \frac{429,51 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,62 < 1$$

**8.1.2.4. ESPESOR DE LA PLACA**

$$t = c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{23,22 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,64 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor.

$$t \geq 1,64 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{23,22 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(2 \text{ cm})^2} = 1741,65 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 1741,65 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$

**Al trabajar finalmente con un espesor de 2 centímetros en la placa de base, no es necesario poner cartelas de rigidización al ser menor de 3 centímetros.**

## 8.2. BASES DE CÁLCULO DE LAS PLACAS BASE DEL PÓRTICO EXTERIOR

Los pórticos que se encuentran en la fachadas frontales (pórticos exteriores) son de diferente forma que los interiores (principales). Se instalan pórticos diferentes debido a la acción del viento. Si se colocaran los mismos pórticos en las fachadas que en el interior, los pilares trabajarían a flexión en su eje débil.

En la fachada frontal, el viento será soportado por los pilares de contraviento. Estos pilares de contraviento se disponen a lo largo de toda la luz de la nave y van desde la cimentación hasta el cordón superior. Los pórticos de las fachadas frontales se disponen de diferente manera que los pórticos principales. Se diseñan para este caso pórticos sin cercha y de menor perfil para aguantar la mitad de la carga.

### 8.2.1. PLACA BASE DE LOS PILARES

**La opción más desfavorable del valor absoluto del esfuerzo axil (CASO A):**

N*	-1422,52 kp	/N*/	1422,52 kp
M*	120400 kp cm	/M*/	120400 kp cm

**La opción más desfavorable del valor absoluto del momento flector (CASO B):**

N*	-993,07 kp	/N*/	993,07 kp
M*	166544 kp cm	/M*/	166544 kp cm

Se empieza por el CASO A para hallar las dimensiones adecuadas para las basas y obtener el perno adecuado.

### 8.2.1.1. CASO A

#### 8.2.1.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN

$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{120400 \text{ kp} \cdot \text{cm}}{1422,52 \text{ kp}} = 84,64 \text{ cm}$$

Para el predimensionado de las placas bases se ha dejado un vuelo de 10 cm por cada lado. Las dimensiones de las placas base serán 34x22 cm es un rectángulo con estas medidas.

$$0,375 \cdot a = 0,375 \cdot 44 \text{ cm} = 16,5 \text{ cm}$$

Se debe trabajar con el caso C al ser la excentricidad (e), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$84,64 \text{ cm} > 16,5 \text{ cm}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot [120400 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 1422,52 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{44 \text{ cm} \cdot 32 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 12,26 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -1422,52 \text{ kp} + \frac{[120400 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 1422,52 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{(0,875 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 2893,39 \text{ kp}$$

#### 8.2.1.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Se cumple la condición:

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$

$$38,56 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

#### 8.2.1.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ :

$$A_r = \frac{2893,39 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 0,75 \text{ cm}^2$$

Viendo la tabla de áreas resistentes de tornillos de diámetro nominal  $\emptyset$ , se observa que se debe utilizar un tornillo de diámetro nominal 10 milímetros con un área resistente en la rosca del perno de  $0,58 \text{ cm}^2$ . Pero no suelen emplearse pernos de

diámetro inferior a 16 milímetros, por lo que finalmente **se utilizarán tornillos de diámetro nominal 16 milímetros con un área resistente en la rosca de perno  $A_s$  de  $1,57 \text{ cm}^2$ .**

Como se quiere trabajar **con barras lisas** en los pernos de anclaje se deberá incorporar **ganchos** en dichos pernos. Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

**Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser  $4\phi$ , por tanto:

$$\phi_{mandril} = 4 \cdot \phi = 4 \cdot 16 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$$

**Longitud del perno:**

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2}{1,6 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 47,41 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$47,41 \text{ cm} \leq \phi_a \cdot 10 = 1,6 \text{ cm} \cdot 10 = 16 \text{ cm}$$

$$47,41 \text{ cm} \leq 15 \text{ cm}$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$T^* = 2893,39 \text{ kp.}$$

$$V^* = 604,04 \text{ kp.}$$

$$V_p^* = \frac{604,04 \text{ kp}}{4} = 151,01 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{2893,39 \text{ kp}}{2} = 1446,69 \text{ kp}$$

Se cumple la condición:

$$\frac{151,01 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2} + \frac{1446,69 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,453 < 1$$



#### 8.2.1.1.4. ESPESOR DE LA PLACA

$$t = c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{12,26 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,18 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor.

$$t \geq 1,18 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{12,26 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(2 \text{ cm})^2} = 919,58 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 919,58 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$

Una vez obtenido las dimensiones de la placa base a partir del CASO A, se debe verificar si son validas dichas dimensiones con el CASO B.

#### 8.2.1.2. CASO B

##### 8.2.1.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN

$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{166544 \text{ kp} \cdot \text{cm}}{993,07 \text{ kp}} = 167,71 \text{ cm}$$

Para el predimensionado de las placas bases se ha dejado un vuelo de 10 cm por cada lado. Las dimensiones de las placas base serán 34x22 cm es un rectángulo con estas medidas.

$$0,375 \cdot a = 0,375 \cdot 44 \text{ cm} = 16,5 \text{ cm}$$

**Se debe trabajar con el caso C** al ser la excentricidad (e), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$167,71 \text{ cm} > 16,5 \text{ cm}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot [166544 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 993,07 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{44 \text{ cm} \cdot 32 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 15,55 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -993,07 \text{ kp} + \frac{[166544 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 993,07 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{(0,875 \cdot 44 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 4482,34 \text{ kp}$$

### 8.2.1.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Se cumple la condición:

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$
$$15,55 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

### 8.2.1.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ :

$$A_r = \frac{4482,34 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 1,17 \text{ cm}^2$$

**Se utilizarán tornillos de diámetro nominal 16 milímetros con un área resistente en la rosca de perno  $A_s$  de  $1,57 \text{ cm}^2$ .**

Como se quiere trabajar **con barras lisas** en los pernos de anclaje se deberá incorporar **ganchos** en dichos pernos. Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

#### **Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser  $4\emptyset$ , por tanto:

$$\emptyset_{mandril} = 4 \cdot \emptyset = 4 \cdot 16 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$$

#### **Longitud del perno:**

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2}{1,6 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 47,41 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$47,41 \text{ cm} \ngtr \phi_a \cdot 10 = 1,6 \text{ cm} \cdot 10 = 16 \text{ cm}$$

$$47,41 \text{ cm} \ngtr 15 \text{ cm}$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$T^* = 4482,34 \text{ kp}$$

$$V^* = 946,72 \text{ kp}$$

$$V_p^* = \frac{946,72 \text{ kp}}{4} = 236,68 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{4482,34 \text{ kp}}{2} = 3108,73 \text{ kp}$$

Se cumple la condición:

$$\frac{2241,17 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 2,75 \text{ cm}^2} + \frac{236,68 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 2,75 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,70 < 1$$

#### 8.2.1.2.4. ESPESOR DE LA PLACA

$$t = c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{15,55 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,34 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor.

$$t \geq 1,34 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{15,55 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(3 \text{ cm})^2} = 1166,63 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* \leq \sigma_u$$

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 1166,63 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$

**Al trabajar finalmente con un espesor de 2 centímetros en la placa de base, no es necesario poner cartelas de rigidización al ser menor de 3 centímetros.**

#### 8.2.2. PLACA BASE DE LOS CONTRAVIENTOS

**La opción más desfavorable del valor absoluto del esfuerzo axil (CASO A):**

N*	-2231,92 kp	/N*/	2231,92 kp
M*	48961 kp cm	/M*/	48961 kp cm

**La opción más desfavorable del valor absoluto del momento flector (CASO**

**B):**

N*	-1570,74 kp	/N*/	1570,74 kp
M*	81602 kp cm	/M*/	81602 kp cm

Se empieza por el CASO A para hallar las dimensiones adecuadas para las basas y obtener el perno adecuado.

### 8.2.2.1. CASO A

#### 8.2.2.1.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN

$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{48961 \text{ kp} \cdot \text{cm}}{2231,92 \text{ kp}} = 21,94 \text{ cm}$$

Para el predimensionado de las placas bases se ha dejado un vuelo de 10 cm por cada lado. Las dimensiones de las placas base serán 38x29 cm es un rectángulo con estas medidas.

$$0,375 \cdot a = 0,375 \cdot 38 \text{ cm} = 14,25 \text{ cm}$$

**Se debe trabajar con el caso C** al ser la excentricidad (e), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$21,94 \text{ cm} > 14,25 \text{ cm}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot [48961 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 2231,92 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{38 \text{ cm} \cdot 29 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 10,31 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -2231,92 \text{ kp} + \frac{[48961 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 2231,92 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{(0,875 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 607,30 \text{ kp}$$

#### 8.2.2.1.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Se cumple la condición:

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$

$$10,31 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

#### 8.2.2.1.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ :

$$A_r = \frac{607,30 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 0,16 \text{ cm}^2$$

Viendo la tabla de áreas resistentes de tornillos de diámetro nominal  $\emptyset$ , se observa que se debe utilizar un tornillo de diámetro nominal 10 milímetros con un área resistente en la rosca del perno de  $0,58 \text{ cm}^2$ . Pero no suelen emplearse pernos de diámetro inferior a 16 milímetros, por lo que finalmente se **utilizarán tornillos de diámetro nominal 16 milímetros con un área resistente en la rosca de perno  $A_r$  de  $1,57 \text{ cm}^2$** .

Como se quiere trabajar **con barras lisas** en los pernos de anclaje se deberá incorporar **ganchos** en dichos pernos. Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

**Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser  $4\emptyset$ , por tanto:

$$\emptyset_{mandril} = 4 \cdot \emptyset = 4 \cdot 16 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$$

**Longitud del perno:**

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2}{1,6 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 47,41 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$47,41 \text{ cm} \ngtr \phi_a \cdot 10 = 1,6 \text{ cm} \cdot 10 = 16 \text{ cm}$$

$$47,41 \text{ cm} \ngtr 15 \text{ cm}$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$T^* = 607,30 \text{ kp}$$

$$V^* = 604,04 \text{ kp}$$

$$V_p^* = \frac{604,04 \text{ kp}}{4} = 151,01 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{607,30 \text{ kp}}{2} = 303,65 \text{ kp}$$

Se cumple la condición:

$$\frac{303,65 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2} + \frac{151,01 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,15 < 1$$

#### 8.2.2.1.4. ESPESOR DE LA PLACA

$$t = c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{10,31 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,09 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor.

$$t \geq 1,09 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{10,31 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(2 \text{ cm})^2} = 772,93 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* \leq \sigma_u$$

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 772,93 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$

#### 8.2.2.2. CASO B

##### 8.2.2.2.1. PLACA SOMETIDA A FLEXO-COMPRESIÓN

$$e = \frac{M^*}{N^*} = \frac{81602 \text{ kp} \cdot \text{cm}}{1570,74 \text{ kp}} = 51,95 \text{ cm}$$

Se debe trabajar con el caso C al ser la excentricidad (e), mayor del valor  $0,375 \cdot a$ , por lo que la línea neutra se encuentra entre los parámetros de los pernos.

$$51,95 \text{ cm} > 14,25 \text{ cm}$$

$$\sigma_b^* = \frac{4 \cdot [81602 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 1570,74 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{38 \text{ cm} \cdot 29 \text{ cm} \cdot (0,875 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 13,31 \text{ kp/cm}^2$$

$$T^* = -1570,74 \text{ kp} + \frac{[81602 \text{ kp} \cdot \text{cm} + 1570,74 \text{ kp} \cdot (0,5 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})]}{(0,875 \cdot 38 \text{ cm} - 5 \text{ cm})} = 2096,25 \text{ kp}$$

##### 8.2.2.2.2. VERIFICACIÓN DEL HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN

$$\sigma_b^* \leq \sigma_{adm,h}$$

Se cumple la condición:

$$\sigma_b^* < \sigma_{adm,h}$$

$$13,31 \text{ kp/cm}^2 < 141,67 \text{ kp/cm}^2$$

### 8.2.2.2.3. CÁLCULO DE LOS PERNOS DE ANCLAJE

Primero es hallar el área resistente de la rosca,  $A_r$ :

$$A_r = \frac{2096,25 \text{ kp}}{2 \cdot 0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2} = 0,54 \text{ cm}^2$$

Viendo la tabla de áreas resistentes de tornillos de diámetro nominal  $\emptyset$ , se observa que se debe utilizar un tornillo de diámetro nominal 10 milímetros con un área resistente en la rosca del perno de  $0,58 \text{ cm}^2$ . Pero no suelen emplearse pernos de diámetro inferior a 16 milímetros, por lo que finalmente **se utilizarán tornillos de diámetro nominal 16 milímetros con un área resistente en la rosca de perno  $A_r$  de  $1,57 \text{ cm}^2$** . Por lo que las dimensiones de los pernos deben cumplir:

#### **Diámetro del mandril del gancho:**

El diámetro mínimo debe ser  $4\emptyset$ , por tanto:

$$\emptyset_{mandril} = 4 \cdot \emptyset = 4 \cdot 16 \text{ mm} = 64 \text{ mm}$$

#### **Longitud del perno:**

Ahora la longitud del perno de anclaje:

$$l_b = \frac{0,8 \cdot 2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2}{2 \text{ cm} \cdot \pi \cdot 12,65 \text{ kp/cm}^2} = 47,41 \text{ cm}$$

Cumpléndose las condiciones:

$$47,41 \text{ cm} \leq \phi_a \cdot 10 = 1,6 \text{ cm} \cdot 10 = 16 \text{ cm}$$

$$47,41 \text{ cm} \leq 15 \text{ cm}$$

Los pernos se deben verificar a tensiones combinadas considerando el cortante  $V^*$  que solicita a la placa.

$$T^* = 2096,25 \text{ kp}$$

$$V^* = 946,72 \text{ kp}$$

$$V_p^* = \frac{946,72 \text{ kp}}{4} = 236,68 \text{ kp}$$

$$T_p^* = \frac{2096,25 \text{ kp}}{2} = 1048,12 \text{ kp}$$

Se cumple la condición:

$$\frac{1048,12 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2} + \frac{236,68 \text{ kp}}{2400 \text{ kp/cm}^2 \cdot 1,57 \text{ cm}^2 / \sqrt{3}} = 0,39 < 1$$

#### 8.2.2.2.4. ESPESOR DE LA PLACA

$$t = c \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{\sigma_c^*}{\sigma_u}} = 10 \text{ cm} \cdot \sqrt{3 \cdot \frac{13,31 \text{ kp/cm}^2}{2600 \text{ kp/cm}^2}} = 1,24 \text{ cm}$$

Por tanto, se puede emplear una chapa de 2 cm de espesor.

$$t \geq 1,24 \text{ cm} \rightarrow t = 2 \text{ cm}$$

$$\sigma^* = \frac{13,31 \text{ kp/cm}^2 \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot 3}{(2 \text{ cm})^2} = 998,27 \text{ kp/cm}^2$$

Se cumple la condición:

$$\sigma^* \leq \sigma_u$$

$$\sigma^* < \sigma_u \rightarrow 998,27 \text{ kp/cm}^2 < 2600 \text{ kp/cm}^2$$





**e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a**



**UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA**

## **PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA**

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS**

#### **ANEJO N° 9**

#### **CIMENTACIÓN**

<b>AUTOR:</b>	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
<b>ENSEÑANZA:</b>	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
<b>DIRECTOR/ES:</b>	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
<b>PONENTE:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>MARZO 2013</b>

## 9. CIMENTACIÓN

Sobre las zapatas se va a apoyar toda la estructura metálica de la nave. Se ha basado el cálculo de las zapatas en lo dispuesto en la Norma EHE-08.

Habrán dos tipos de zapatas:

- La zapata tipo A (A-1 y A-2): Es la zapata donde se apoyan los pilares tanto del pórtico intermedio como del pórtico exterior. Con unas dimensiones de 2,7 metros de largo por 1,35 metros de ancho por 0,8 metros de altura.

- La zapata tipo B: Es la zapata donde se apoyan los contravientos de los pórticos exteriores, con unas dimensiones de 2 metros de largo por 1 metro de ancho por 0,6 metros de altura.

Y finalmente se van a utilizar vigas riostras de cimentación de sección 40 cm × 40 cm, que garantiza que va a soportar los esfuerzos que tiene encomendados y tienen como función unir entre si todas las zapatas que hay bajo cada uno de los apoyos de los pilares, así como de servir de arranque a las fachadas.

**El hormigón que se utiliza es HA-25.**

### 9.1. ZAPATA TIPO A-1 EN PILARES DEL PÓRTICO INTERMEDIO

Se va a dimensionar una zapata cúbica para un pilar de perfil IPE-330 en el que los esfuerzos característicos pueden ser diferentes según las hipótesis de cargas realizadas mediante el SAP2000 Educational. Debido a estas diferencias se elegirá como datos los del CASO B de la placa de bases, debido a que a partir de estos datos, se ha exigido un mayor dimensionamiento de las basas.

Esfuerzo axial /N*/	4416,99 kp
Momento flector /M*/	3633,42 kp*m
Esfuerzo cortante /V*/	1718,03 kp

Una vez definidas las magnitudes del CASO B de la placa base, se predimensionan las zapatas:

Se ejecuta una zapata cubica de dimensiones (axbxh) 2,7x1,35x0,8 m.

Una vez definidas dichas zapatas, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Estabilidad al vuelco.
- Tensiones en terreno.
- Cálculo de la armadura.

### 9.1.1. ESTABILIDAD AL VUELCO

Se debe cumplir la condición del artículo 2.4.2.2 del CTE de DB SE-C:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

**NOTA:** En la aplicación práctica se debe cumplir, aplicando los coeficientes de la tabla 2.1 del CTE del DB SE-C:

$$1,8 \cdot M_v \leq 0,9 \cdot M_{est}$$

$$M_v = M + V \cdot h$$

- $M_v$ , momento de vuelco
- $M$ , momento flector en la base del pilar = 3633,42 kp\*m.
- $V$ , esfuerzo cortante en la base del pilar = 1718,03 kp.
- $h$ , canto de la zapata = 0,8 m.

$$M_v = 3633,42 \text{ kp} \cdot \text{m} + 1718,03 \text{ kp} \cdot 0,8 \text{ m} = 5007,84 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$1,8 \cdot 5007,84 \text{ kp} \cdot \text{m} = 9014,12 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_{est} = (N + P_z) \cdot \frac{a}{2}$$

- $M_{est}$ , momento de estabilidad.
- $N$ , esfuerzo axial en la base del pilar = 4416,99 kp.
- $P_z$ , peso propio de la zapata.

$$P_z = a \cdot b \cdot h \cdot \rho_{hormigón}$$

- $\rho_{hormigón}$ , densidad del hormigón = 2500 kp/m<sup>3</sup>.

$$P_z = 2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \cdot 2500 \frac{\text{kp}}{\text{m}^3} = 7290 \text{ kp}$$

$$M_{est} = (4416,99 \text{ kp} + 7290 \text{ kp}) \cdot \frac{2,7 \text{ m}}{2} = 15804,44 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$0,9 \cdot 15804,44 \text{ kp} \cdot \text{m} = 14223,99 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Se cumple la condición:

$$1,8 \cdot M_v < 0,9 \cdot M_{est} \rightarrow 9014,12 \text{ kp} \cdot \text{m} < 14223,99 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

### 9.1.2. TENSIONES DEL TERRENO

La presión transmitida al terreno:

$$N_1 = N + P_z$$

- $N_1$ , carga vertical total.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$N_1 = 4416,99 \text{ kp} + 7290 \text{ kp} = 11706,99 \text{ kp}$$

La excentricidad será:

$$e = \frac{M + V \cdot h}{N_1} = \frac{M_v}{N_1}$$

La excentricidad debe cumplir que:

$$e \geq 0,02 \text{ m}$$

$$e \geq \frac{\text{lado mayor pilar IPE} - 330}{20} = \frac{0,33 \text{ m}}{20} = 0,0165 \text{ m}$$

Se realizan los cálculos:

$$e = \frac{5007,84 \text{ kp} \cdot \text{m}}{11706,99 \text{ kp}} = 0,43 \text{ m}$$

Se cumple la condición de excentricidad:

$$0,43 \text{ m} > 0,02 \text{ m}$$

$$0,43 \text{ m} > 0,0165 \text{ m}$$

Considerando un solo plano, la distribución de tensiones sobre el terreno puede ser trapezoidal o triangular.

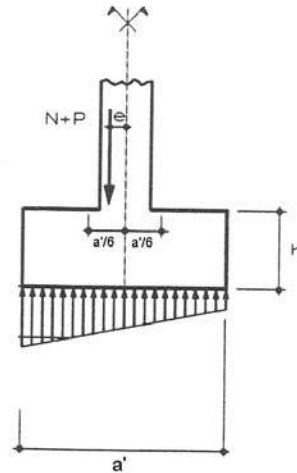
$$e < \frac{a}{6} \rightarrow \text{distribución trapezoidal}$$

$$e > \frac{a}{6} \rightarrow \text{distribución triangular}$$

$$\frac{a}{6} = \frac{2,7 \text{ m}}{6} = 0,45 \text{ m}$$

Al final la distribución de tensiones sobre el terreno es trapezoidal:

$$0,43 \text{ m} < 0,45 \text{ m}$$



$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{N_1}{a \cdot b} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{11706,99 \text{ kp}}{2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,43 \text{ m}}{2,7 \text{ m}}\right) = 6264,89 \text{ kp/m}^2$$

$$\sigma_{m\acute{i}n} = \frac{N_1}{a \cdot b} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e}{a}\right) = \frac{11706,99 \text{ kp}}{2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,43 \text{ m}}{2,7 \text{ m}}\right) = 158,70 \text{ kp/m}^2$$

La tensión máxima ( $\sigma_{m\acute{a}x}$ ) y la la tensión mínima ( $\sigma_{m\acute{i}n}$ ) deben de cumplir las siguientes condiciones:

$$\sigma_{m\acute{a}x} \leq 1,25 \cdot \sigma_t$$

$$\sigma_{m\acute{i}n} \leq \sigma_t$$

-  $\sigma_t$ , tensión del terreno = 20000 kp/m<sup>2</sup>.

Cumple las condiciones:

$$6264,89 \text{ kp/m}^2 \leq 1,25 \cdot 20000 \text{ kp/m}^2 = 25000 \text{ kp/m}^2$$

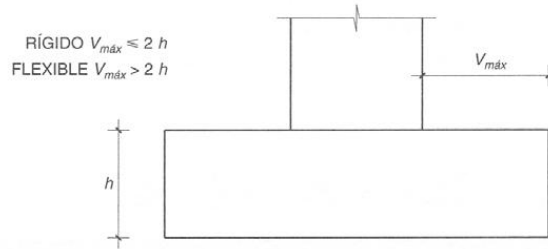
$$158,70 \text{ kp/m}^2 \leq 20000 \text{ kp/m}^2$$

### 9.1.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA

El artículo 58.2.1 de la EHE-08 establece los diferentes tipos de zapatas en función del vuelo “v” en la dirección principal de mayor vuelo de la zapata. Así distinguimos:

- zapatas rígidas:  $v_{\max} \leq 2h$ .
- zapatas flexibles:  $v_{\max} > 2h$ .

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

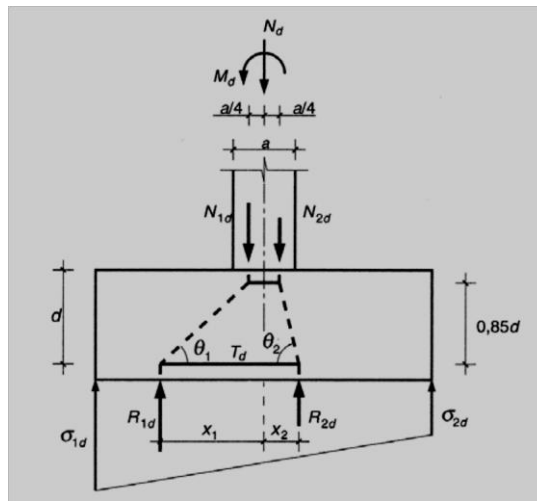


$$v_{max} = \frac{(2,7 \text{ m} - 0,53 \text{ m})}{2} = 1,085 \text{ m}$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 0,8 \text{ m} = 1,6 \text{ m}$$

Tipo de zapata que se trabaja finalmente es rígida:

$$1,085 \text{ m} < 1,6 \text{ m}$$



- $M_d$ , momento de diseño en la base del pilar.
- $N_d$ , esfuerzo de compresión de diseño en la base del pilar.
- $\sigma_{m\acute{a}x}$  ( $\sigma_{1d}$ ), tensión máxima en el terreno por efecto de las solicitaciones  $M_d$ ,  $N_d$  y  $V_d$ .
- $\sigma_{m\acute{i}n}$  ( $\sigma_{2d}$ ), tensión mínima en el terreno por efecto de las solicitaciones  $M_d$ ,  $N_d$  y  $V_d$ .
- $T_d$ , tracción en la armadura.
- $R_{1d}$  y  $x_1$ , resultante y distancia al centro de la zapata de la resultante de las tensiones en el terreno de la mitad del diagrama de tensiones en la zona de máxima tensión.
- $R_{2d}$  y  $x_2$ , resultante y distancia al centro de la zapata de la resultante de las tensiones en el terreno de la mitad del diagrama de tensiones en la zona de mínima tensión.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- $N_{1d}$  y  $N_{2d}$ , fuerzas equivalentes a  $R_{1d}$  y  $R_{2d}$  que equilibran el sistema en lugar de  $N_d$ ,  $M_d$  y  $V_d$ .
- $A$ , anchura del pilar.
- $D$ , canto útil de la zapata.
- $0,85d$ , brazo medio del par formado por la tracción de la armadura y la compresión del hormigón.

La armadura se proyectará para resistir la tracción de cálculo  $T_d$ , con  $f_{yd} \leq 400$  N/mm<sup>2</sup>.

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0,85 \cdot d} \cdot (x_1 - 0,25 \cdot a) = A_s \cdot f_{yd}$$

- $A_s$ , área de la armadura
- $f_{yd}$ , resistencia de cálculo del acero

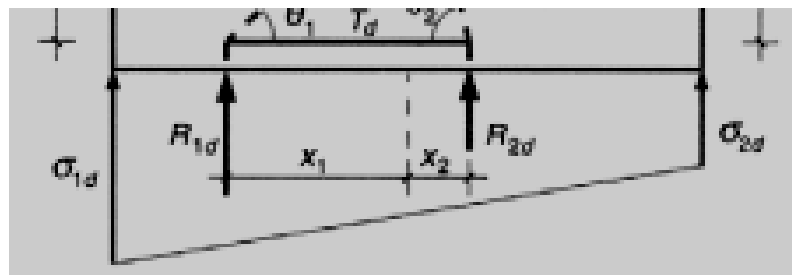
$$R_{1d} = \frac{(\sigma_{m\acute{a}x} + \sigma_m)}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot b = \frac{(\sigma_{m\acute{a}x} + \sigma_m) \cdot a \cdot b}{4}$$

$$\sigma_m = \frac{(\sigma_{m\acute{a}x} + \sigma_{m\acute{i}n})}{2} = \frac{\left( 6264,89 \text{ kp/m}^2 + 158,70 \text{ kp/m}^2 \right)}{2} = 3211,79 \text{ kp/m}^2$$

L, m	sigma, kp/m <sup>2</sup>
0	6264,89
1,35	3211,79
2,700	158,70

$$R_{1d} = \frac{\left( 6264,89 \text{ kp/m}^2 + 3211,79 \text{ kp/m}^2 \right) \cdot 2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}}{4} = 34542,52 \text{ kp}$$

$$d = h - 0,08 \text{ m} = 0,8 \text{ m} - 0,08 \text{ m} = 0,72 \text{ m}$$



$$x_1 = \frac{x_m}{3} \cdot \left( \frac{2 \cdot \sigma_m + \sigma_{m\acute{a}x}}{\sigma_m + \sigma_{m\acute{a}x}} \right) = \frac{1,35 \text{ m}}{3} \cdot \left( \frac{2 \cdot 3211,79 \text{ kp/m}^2 + 6264,89 \text{ kp/m}^2}{3211,79 \text{ kp/m}^2 + 6264,89 \text{ kp/m}^2} \right) = 0,60 \text{ m}$$

$$T_d = \frac{34542,52 \text{ kp}}{0,85 \cdot 72 \text{ m}} \cdot (0,60 \text{ m} - 0,25 \cdot 2,7 \text{ m}) = 29350,53 \text{ kp}$$

$$T_d = A_s \cdot f_{yd} \rightarrow A_s = \frac{T_d}{f_{yd}}$$

Se utiliza barras rectas de acero corrugado soldable, ya que se utilizan para realizar las armaduras longitudinales y transversales de los elementos estructurales más habituales como pueden ser las zapatas. En este caso, se utiliza acero B 400 S, por lo que:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

- $f_{yk}$ , límite elástico del acero B 400 S = 400N/mm<sup>2</sup>.
- $\gamma_s$ , coeficiente de seguridad (art. 15 EHE-08) = 1,15 para acciones persistentes o transitorias; 1,0 para acciones accidentales.

$$f_{yd} = \frac{400 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2}}{1,15} = 35456277,98 \text{ kp/m}^2$$

Tiene que cumplir que:

$$f_{yd} \leq 400 \text{ N/mm}^2$$

$$400 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 40774719,67 \text{ kp/m}^2$$

Se cumple la condición:

$$35456277,98 \text{ kp/m}^2 \leq 40774719,67 \text{ kp/m}^2$$

$$A_s = \frac{29350,53 \text{ kp}}{35456277,98 \text{ kp/m}^2} = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_s = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 7,2 \text{ cm}^2$$



#### 9.1.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.

$$\left. \begin{array}{l} A_s \geq 0,002 \cdot A_c \rightarrow A_s = 0,002 \cdot A_c \\ A_c = b \cdot h = 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \end{array} \right\} \rightarrow A_s = 0,002 \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 10,8 \text{ cm}^2$$

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h < 1$ , se consideran dos opciones de anclaje: prolongación recta y patilla.

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h \geq 1$ , las armaduras se prolongarán hasta los bordes de la cimentación formando un emparrillado.

$$\frac{v}{h} = \frac{\left(\frac{2,7 \text{ m} - 0,53 \text{ m}}{2}\right)}{0,8 \text{ m}} = 1,36$$

Por tanto:

$$\frac{v}{h} > 1 \rightarrow 1,36 > 1$$

Se escoge barras de 16 milímetros de diámetro. El área (A) que ocupa cada barra será de  $2,01 \text{ cm}^2$ .

Con lo que el número de barras a colocar será:

$$n^\circ \text{ barras} = \frac{A_s}{A} = \frac{1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}{2,01 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{10000 \text{ cm}^2 / \text{barra}}} = 5,37 \text{ barras} \approx 6 \text{ barras}$$

Después de haber calculado el número de barras, se van a disponer en el plano paralelo a la estructura 6 barras redondas de 16 milímetros de diámetro.

Para saber la separación entre barras de los 1,35 m de ancho de zapata se debe dejar 8 centímetros a cada lado por lo que se tendrá que colocar las barras en 1,19 metros. Con lo dispuesto se colocará cada barra cada 23,8 cm.

#### 9.2. ZAPATA TIPO A-2 EN PILARES DEL PÓRTICO EXTERIOR

Se va a dimensionar una zapata cúbica para un pilar de perfil IPE-240 en el que los esfuerzos característicos pueden ser diferentes según las hipótesis de cargas realizadas mediante el SAP2000 Educational. Debido a estas diferencias se elegirá como datos los del CASO B de la placa de bases de los pilares del pórtico exterior, debido a que a partir de estos datos, se ha exigido un mayor dimensionamiento de las basas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Esfuerzo axil /N*/	993,07 kp
Momento flector /M*/	1665,44 kp m
Esfuerzo cortante /V*/	946,72 kp

Una vez definidas las magnitudes del CASO B de la placa base, se predimensionan las zapatas:

Se ejecuta una zapata cubica de dimensiones (axbxh) 2,7x1,35x0,8 m

Una vez definidas dichas zapatas, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Estabilidad al vuelco.
- Tensiones en terreno.
- Cálculo de la armadura.

**NOTA:** Las zapatas de los pilares exteriores serán las mismas que las zapatas de los pilares intermedios.

### 9.2.1. ESTABILIDAD AL VUELCO

Se debe cumplir la condición del artículo 2.4.2.2 del CTE de DB SE-C:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

**NOTA:** En la aplicación práctica se debe cumplir, aplicando los coeficientes de la tabla 2.1 del CTE del DB SE-C:

$$1,8 \cdot M_v \leq 0,9 \cdot M_{est}$$

-  $M = 1665,44 \text{ kp} \cdot \text{m}$

-  $V = 946,72 \text{ kp}$

-  $h = 0,8 \text{ m}$

$$M_v = 1665,44 \text{ kp} \cdot \text{m} + 946,72 \text{ kp} \cdot 0,8 \text{ m} = 2422,82 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$1,8 \cdot 2422,82 \text{ kp} \cdot \text{m} = 4361,07 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

-  $N = 993,07 \text{ kp}$

$$P_z = 2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \cdot 2500 \frac{\text{kp}}{\text{m}^3} = 7290 \text{ kp}$$

$$M_{est} = (993,07 \text{ kp} + 7290 \text{ kp}) \cdot \frac{2,7 \text{ m}}{2} = 11182,10 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$0,9 \cdot 11182,1 \text{ kp} \cdot \text{m} = 10063,9 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Se cumple la condición:

$$1,8 \cdot M_v < 0,9 \cdot M_{est} \rightarrow 4361,07 \text{ kp} \cdot \text{m} < 10063,9 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

### 9.2.2. TENSIONES DEL TERRENO

La presión transmitida al terreno:

$$N_1 = 993,07 \text{ kp} + 7290 \text{ kp} = 8283,07 \text{ kp}$$

La excentricidad será:

$$e = \frac{2422,82 \text{ kp} \cdot \text{m}}{8283,07 \text{ kp}} = 0,29 \text{ m}$$

Se cumple la condición de excentricidad:

$$0,29 \text{ m} > 0,02 \text{ m}$$

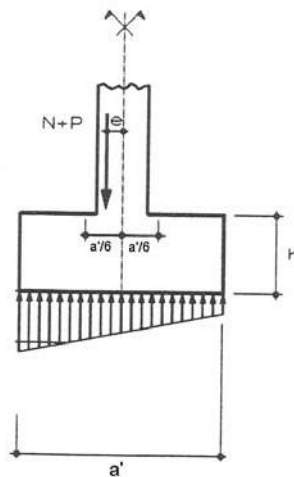
$$0,29 \text{ m} > 0,012 \text{ m}$$

Considerando un solo plano, la distribución de tensiones sobre el terreno puede ser trapezoidal o triangular.

$$\frac{a}{6} = \frac{2,7 \text{ m}}{6} = 0,45 \text{ m}$$

Al final la distribución de tensiones sobre el terreno es trapezoidal:

$$0,29 \text{ m} < 0,45 \text{ m}$$



$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{8283,07 \text{ kp}}{2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,29 \text{ m}}{2,7 \text{ m}}\right) = 3749,55 \text{ kp}/\text{m}^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{8283,07 \text{ kp}}{2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,29 \text{ m}}{2,7 \text{ m}}\right) = 795,35 \text{ kp/m}^2$$

La tensión máxima ( $\sigma_{\max}$ ) y la la tensión mínima ( $\sigma_{\min}$ ) deben de cumplir las siguientes condiciones:

$$\sigma_{\max} \leq 1,25 \cdot \sigma_t$$

$$\sigma_{\min} \leq \sigma_t$$

Cumple las condiciones:

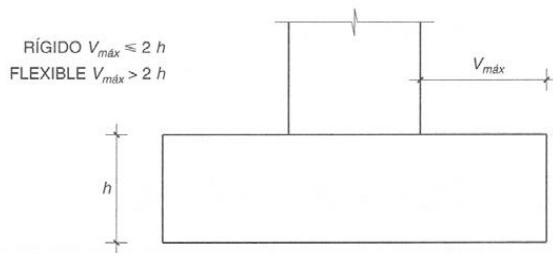
$$3749,55 \text{ kp/m}^2 \leq 1,25 \cdot 20000 \text{ kp/m}^2 = 25000 \text{ kp/m}^2$$

$$795,35 \text{ kp/m}^2 \leq 20000 \text{ kp/m}^2$$

### 9.2.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA

El artículo 58.2.1 de la EHE-08 establece los diferentes tipos de zapatas en función del vuelo “v” en la dirección principal de mayor vuelo de la zapata. Así distinguimos:

- zapatas rígidas:  $v_{\max} \leq 2h$ .
- zapatas flexibles:  $v_{\max} > 2h$ .



$$v_{\max} = \frac{(2,7 \text{ m} - 0,24 \text{ m})}{2} = 1,18 \text{ m}$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 0,8 \text{ m} = 1,6 \text{ m}$$

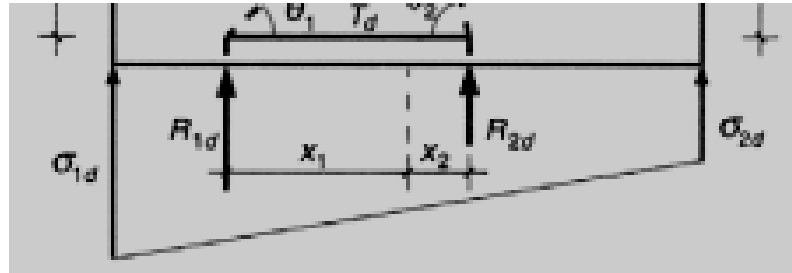
Tipo de zapata que se trabaja finalmente es rígida:

$$1,18 \text{ m} < 1,6 \text{ m}$$

$$\sigma_m = \frac{\left( 3749,55 \text{ kp/m}^2 + 795,35 \text{ kp/m}^2 \right)}{2} = 2272,45 \text{ kp/m}^2$$

$$R_{1d} = \frac{\left( 3749,55 \text{ kp/m}^2 + 2272,45 \text{ kp/m}^2 \right) \cdot 2,7 \text{ m} \cdot 1,35 \text{ m}}{4} = 21950,18 \text{ kp}$$

$$d = h - 0,08 \text{ m} = 0,8 \text{ m} - 0,08 \text{ m} = 0,72 \text{ m}$$



$$x_1 = \frac{1,35 \text{ m}}{3} \cdot \left( \frac{2 \cdot 2272,45 \text{ kp/m}^2 + 3749,55 \text{ kp/m}^2}{2272,45 \text{ kp/m}^2 + 3749,55 \text{ kp/m}^2} \right) = 0,62 \text{ m}$$

$$T_d = \frac{21950,18 \text{ kp}}{0,85 \cdot 0,72 \text{ m}} \cdot (0,62 \text{ m} - 0,25 \cdot 2,7 \text{ m}) = 20078,35 \text{ kp}$$

$$T_d = A_s \cdot f_{yd} \rightarrow A_s = \frac{T_d}{f_{yd}}$$

Se utiliza barras rectas de acero corrugado soldable, ya que se utilizan para realizar las armaduras longitudinales y transversales de los elementos estructurales más habituales como pueden ser las zapatas. En este caso, se sigue utilizando acero B 400 S cumpliéndose:

$$f_{yd} \leq 400 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = \frac{20078,35 \text{ kp}}{35456277,98 \text{ kp/m}^2} = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_s = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 5,7 \text{ cm}^2$$

### 9.2.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.

$$\left. \begin{array}{l} A_s \geq 0,002 \cdot A_c \rightarrow A_s = 0,002 \cdot A_c \\ A_c = b \cdot h = 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} \end{array} \right\} \rightarrow A_s = 0,002 \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 0,8 \text{ m} = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 10,8 \text{ cm}^2$$

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h < 1$ , se consideran dos opciones de anclaje: prolongación recta y patilla.

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h \geq 1$ , las armaduras se prolongarán hasta los bordes de la cimentación formando un emparrillado.

$$\frac{v}{h} = \frac{\left(\frac{2,7 \text{ m} - 0,24 \text{ m}}{2}\right)}{0,8 \text{ m}} = 1,54$$

Por tanto:

$$\frac{v}{h} > 1 \rightarrow 1,54 > 1$$

Se escoge barras de 16 milímetros de diámetro. El área (A) que ocupa cada barra será de  $2,01 \text{ cm}^2$ .

Con lo que el número de barras a colocar será:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_s}{A} = \frac{1,08 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}{2,01 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{10000 \text{ cm}^2} / \text{barra}} = 5,37 \text{ barras} \approx 6 \text{ barras}$$

Después de haber calculado el número de barras, se van a disponer en el plano paralelo a la estructura 6 barras redondas de 16 milímetros de diámetro.

Para saber la separación entre barras de los 1,35 m de ancho de zapata se debe dejar 8 centímetros a cada lado por lo que se tendrá que colocar las barras en 1,19 metros. Con lo dispuesto se colocará cada barra cada 23,8 cm.

### 9.3. ZAPATA TIPO B EN CONTRAVIENTOS DEL PÓRTICO EXTERIOR

Se va a dimensionar una zapata cúbica para un pilar de perfil IPE-180 en el que los esfuerzos característicos pueden ser diferentes según las hipótesis de cargas realizadas mediante el SAP2000 Educational. Debido a estas diferencias se elegirá como datos los del CASO B de la placa de bases del pórtico exterior, debido a que a partir de estos datos, se ha exigido un mayor dimensionamiento de las basas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Esfuerzo axial /N*/	1570,74 kp
Momento flector /M*/	816,02 kp m
Esfuerzo cortante /V*/	946,72 kp

Una vez definidas las magnitudes del CASO B de la placa base, se predimensionan las zapatas:

Se ejecuta una zapata cubica de dimensiones (axbxh) 2x1x0,6 m

Una vez definidas dichas zapatas, se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Estabilidad al vuelco.
- Tensiones en terreno.
- Cálculo de la armadura.

### 9.3.1. ESTABILIDAD AL VUELCO

Se debe cumplir la condición del artículo 2.4.2.2 del CTE de DB SE-C:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

**NOTA:** En la aplicación práctica se debe cumplir, aplicando los coeficientes de la tabla 2.1 del CTE del DB SE-C:

$$1,8 \cdot M_v \leq 0,9 \cdot M_{est}$$

- $M = 816,02 \text{ kp} \cdot \text{m}$
- $V = 946,72 \text{ kp}$
- $h = 0,6 \text{ m}$

$$M_v = 816,02 \text{ kp} \cdot \text{m} + 946,72 \text{ kp} \cdot 0,6 \text{ m} = 1384,05 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$1,8 \cdot 1384,05 \text{ kp} \cdot \text{m} = 2491,29 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$P_z = 2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m} \cdot 2500 \frac{\text{kp}}{\text{m}^3} = 3000 \text{ kp}$$

- $N = 1570,74 \text{ kp}$

$$M_{est} = (1570,74 \text{ kp} + 3000 \text{ kp}) \cdot \frac{2 \text{ m}}{2} = 4570,74 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$0,9 \cdot 4570,74 \text{ kp} \cdot \text{m} = 4113,67 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se cumple la condición:

$$1,8 \cdot M_v < 0,9 \cdot M_{est} \rightarrow 2491,29 \text{ kp} \cdot \text{m} < 4113,67 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

### 9.3.2. TENSIONES DEL TERRENO

La presión transmitida al terreno:

$$N_1 = 1570,74 \text{ kp} + 3000 \text{ kp} = 4570,74 \text{ kp}$$

La excentricidad será:

$$e = \frac{1384,05 \text{ kp} \cdot \text{m}}{4570,74 \text{ kp}} = 0,30 \text{ m}$$

Se cumple la condición de excentricidad:

$$0,30 \text{ m} > 0,02 \text{ m}$$

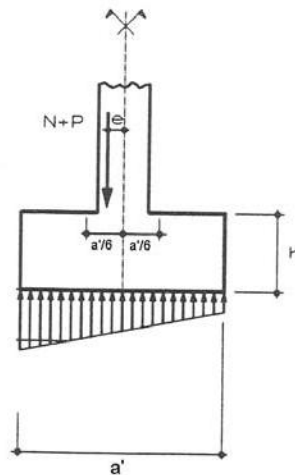
$$0,30 \text{ m} > 0,009 \text{ m}$$

Considerando un solo plano, la distribución de tensiones sobre el terreno puede ser trapezoidal o triangular.

$$\frac{a}{6} = \frac{2 \text{ m}}{6} = 0,33 \text{ m}$$

Al final la distribución de tensiones sobre el terreno es trapezoidal:

$$0,30 \text{ m} < 0,33 \text{ m}$$



$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{4570,74 \text{ kp}}{2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,30 \text{ m}}{2 \text{ m}}\right) = 4361,45 \text{ kp}/\text{m}^2$$

$$\sigma_{m\acute{i}n} = \frac{4570,74 \text{ kp}}{2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,30 \text{ m}}{2 \text{ m}}\right) = 209,29 \text{ kp}/\text{m}^2$$

La tensión máxima ( $\sigma_{m\acute{a}x}$ ) y la la tensión mínima ( $\sigma_{m\acute{i}n}$ ) deben de cumplir las siguientes condiciones:



$$\sigma_{m\acute{a}x} \leq 1,25 \cdot \sigma_t$$

$$\sigma_{m\acute{i}n} \leq \sigma_t$$

Cumple las condiciones:

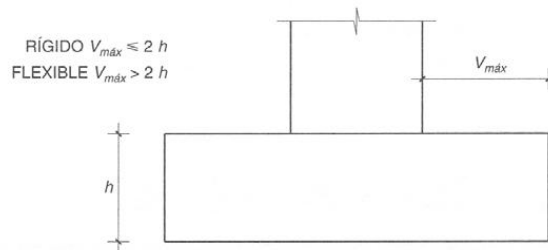
$$4361,45 \text{ kp/m}^2 \leq 1,25 \cdot 20000 \text{ kp/m}^2 = 25000 \text{ kp/m}^2$$

$$209,29 \text{ kp/m}^2 \leq 20000 \text{ kp/m}^2$$

### 9.3.3. CÁLCULO DE LA ARMADURA

El artículo 58.2.1 de la EHE-08 establece los diferentes tipos de zapatas en función del vuelo “v” en la dirección principal de mayor vuelo de la zapata. Así distinguimos:

- zapatas rígidas:  $v_{max} \leq 2h$ .
- zapatas flexibles:  $v_{max} > 2h$ .



$$v_{max} = \frac{(2 \text{ m} - 0,18 \text{ m})}{2} = 0,91 \text{ m}$$

$$2 \cdot h = 2 \cdot 0,6 \text{ m} = 1,2 \text{ m}$$

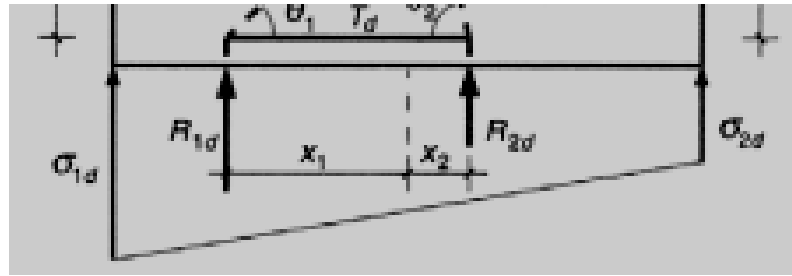
Tipo de zapata que se trabaja finalmente es rígida:

$$0,91 \text{ m} < 1,2 \text{ m}$$

$$\sigma_m = \frac{\left( 4361,45 \text{ kp/m}^2 + 209,29 \text{ kp/m}^2 \right)}{2} = 2285,37 \text{ kp/m}^2$$

$$R_{1d} = \frac{\left( 4361,45 \text{ kp/m}^2 + 2285,37 \text{ kp/m}^2 \right) \cdot 2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}}{4} = 13293,64 \text{ kp}$$

$$d = h - 0,08 \text{ m} = 0,6 \text{ m} - 0,08 \text{ m} = 0,52 \text{ m}$$



$$x_1 = \frac{1,35 \text{ m}}{3} \cdot \left( \frac{2 \cdot 2285,37 \text{ kp/m}^2 + 4361,45 \text{ kp/m}^2}{2285,37 \text{ kp/m}^2 + 4361,45 \text{ kp/m}^2} \right) = 0,45 \text{ m}$$

$$T_d = \frac{13293,64 \text{ kp}}{0,85 \cdot 0,52 \text{ m}} \cdot (0,45 \text{ m} - 0,25 \cdot 2 \text{ m}) = 12118,96 \text{ kp}$$

$$T_d = A_s \cdot f_{yd} \rightarrow A_s = \frac{T_d}{f_{yd}}$$

Se utiliza barras rectas de acero corrugado soldable, ya que se utilizan para realizar las armaduras longitudinales y transversales de los elementos estructurales más habituales como pueden ser las zapatas. En este caso, se sigue utilizando acero B 400 S cumpliéndose:

$$f_{yd} \leq 400 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = \frac{12118,96 \text{ kp}}{35456277,98 \text{ kp/m}^2} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_s = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 3 \text{ cm}^2$$

#### 9.2.4. COMPROBACIÓN A CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA.

$$\left. \begin{array}{l} A_s \geq 0,002 \cdot A_c \rightarrow A_s = 0,002 \cdot A_c \\ A_c = b \cdot h = 1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m} \end{array} \right\} \rightarrow A_s = 0,002 \cdot 1 \text{ m} \cdot 0,6 \text{ m} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_s = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \frac{10000 \text{ cm}^2}{\text{m}^2} = 6 \text{ cm}^2$$

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h < 1$ , se consideran dos opciones de anclaje: prolongación recta y patilla.

- Cuando las zapatas cumplen que la relación  $v/h \geq 1$ , las armaduras se prolongarán hasta los bordes de la cimentación formando un emparrillado.

$$\frac{v}{h} = \frac{\left(\frac{2 \text{ m} - 0,18 \text{ m}}{2}\right)}{0,6 \text{ m}} = 1,52$$

Por tanto:

$$\frac{v}{h} > 1 \rightarrow 1,52 > 1$$

Se escoge barras de 16 milímetros de diámetro. El área (A) que ocupa cada barra será de  $2,01 \text{ cm}^2$ .

Con lo que el número de barras a colocar será:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_s}{A} = \frac{6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{2,01 \text{ cm}^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{10000 \text{ cm}^2 / \text{barra}}} = 2,98 \text{ barras} \approx 3 \text{ barras}$$

Después de haber calculado el número de barras, se van a disponer en el plano paralelo a la estructura 3 barras redondas de 16 milímetros de diámetro.

Para saber la separación entre barras de los 1 m de ancho de zapata se debe dejar 8 centímetros a cada lado por lo que se tendrá que colocar las barras en 0,84 metros. Con lo dispuesto se colocará cada barra cada 42 cm.

### 9.3. CÁLCULO DE LAS RIOSTRAS DE CIMENTACIÓN

Para este caso se van a utilizar vigas riostras de cimentación de sección  $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ , que garantiza que va a soportar los esfuerzos que tiene encomendados y tienen como función unir entre sí todas las zapatas que hay bajo cada uno de los apoyos de los pilares, así como de servir de arranque a las fachadas.

Las dimensiones de la riostra se calculan de la siguiente forma:

- La sección es cuadrada de  $40 \times 40 \text{ cm}$  y el hormigón del tipo HA-25, con una  $f_{ck}$  de  $250 \text{ kp/cm}^2$ .
- Las riostras deben cumplir los siguientes requisitos:

$$a > \frac{\text{Luz libre}}{20}$$

Siendo:

- a, el canto de la viga.
- Luz libre, Distancia entre las caras internas de dos soportes.

$$50 \text{ cm} > \frac{415 \text{ cm}}{20} \rightarrow 50 \text{ cm} > 20,7 \text{ cm}$$

### Cumple con el requisito

La armadura de la viga riostra consistirá en barras longitudinales y estribos de acero, en los dos casos del tipo B-400S.

Para el cálculo de los redondos longitudinales de acero del armado se utiliza la siguiente expresión:

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 0,15 \cdot a \cdot b \cdot f_{cd}$$

Donde:

- $A_s$ : Área del acero total que contiene la sección de la viga riostra.
- a y b: longitud de los lados de la riostra (cm).
- $f_{cd}$  y  $f_{yd}$ : resistencia característica minorada del hormigón y del acero.

$$f_{yd} = \frac{400 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{100 \text{ mm}^2}{\text{cm}^2}}{1,15} = 3545,63 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

Siendo:

- $\gamma_c$ , coeficiente parcial del hormigón = 1,5
- $f_{ck}$ , resistencia característica del hormigón = 250 kp/cm<sup>2</sup>.

$$f_{cd} = \frac{250 \text{ kp/cm}^2}{1,5}$$

De esta forma:

$$A_s \geq \frac{0,15 \cdot a \cdot b \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,15 \cdot 40 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} \cdot \frac{250 \text{ kp/cm}^2}{1,5}}{3545,63 \text{ kp/cm}^2} = 11,28 \text{ cm}^2$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se escoge barras de 20 milímetros de diámetro. El área (A) que ocupa cada barra será de  $3,14 \text{ cm}^2$ .

Con lo que el número de barras a colocar será:

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_s}{A} = \frac{11,28 \text{ cm}^2}{3,14 \text{ cm}^2} = 3,59 \text{ barras} \simeq 4 \text{ barras}$$

Utilizando cuatro redondos de 20 mm de diámetro, el área que proporcionan es de  $12,57 \text{ cm}^2$ , por lo tanto se comprueba que cumplen con la cuantía geométrica mínima.

De armadura transversal se van a colocar estribos de 8 mm de diámetro cada 15 centímetros, que cumplen con las prescripciones establecidas en el artículo 66.4.1 de la EHE.

### **9.4 HORMIGÓN DE LIMPIEZA**

El hormigón de limpieza se utiliza en las cimentaciones por las razones siguientes:

- Mantener limpia de tierra la superficie de hormigonado para que el hormigón del recubrimiento esté en perfecto estado, sin mezclarse con el terreno.
- Garantizar la rigidez adecuada (más que el terreno) de la superficie inferior para que por un lado la superficie de apoyo de la cimentación sea homogénea y, por otro, los separadores apoyen sobre una superficie dura sin “clavarse”.
- Provocar una superficie homogénea y nivelada, algo más horizontal y uniforme que la superficie que resulta de la excavación.

Para ello se dispone una capa de hormigón pobre, no estructural, de unos 10 cm de espesor, que permite dotar de rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada a la superficie inferior de la cimentación.

El hormigón que se utiliza para el hormigón de limpieza tiene que ser igual o inferior que el hormigón estructural, por tanto, en este caso se utiliza el tipo HA-25.



**e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a**



**UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA**

## **PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA**

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS**

**ANEJO N° 10**

**SOLERA**

<b>AUTOR:</b>	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
<b>ENSEÑANZA:</b>	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
<b>DIRECTOR/ES:</b>	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
<b>PONENTE:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>MARZO 2013</b>

## **10. SOLERA**

### **10.1. DESCRIPCIÓN**

Se va a disponer un revestimiento de suelo en el interior de la nave con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior recibirá un revestimiento de acabado.

### **10.2 CRITERIO DE DISEÑO**

Se va a disponer una solera que se utiliza en locales con una sobrecarga estática prevista superior a  $5 \text{ T/m}^2$ , como son, por ejemplo, industrias pesadas, almacenes, talleres de forja y locales con máquinas de cualquier naturaleza o con circulación de toda clase de vehículos hasta camiones de 3 toneladas por eje.

Con lo visto se utilizará el modelo de solera RSS-6

### **10.3. ESPECIFICACIONES**

Se va a disponer en la parte inferior arena de río, con tamaño máximo de grano de 5 cm formando una capa de 15 cm de espesor, extendida sobre el terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 90 % del Próctor Normal. Se determinará enrasándola previo compactado en dos capas.

Posteriormente, y colocándola sobre la capa descrita anteriormente, se dispondrá una lámina aislante de polietileno.

Y, finalmente se dispondrá hormigón de resistencia característica de  $250 \text{ kg/m}^2$  formando una capa de 20 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se determinará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Se dispondrá sellante de juntas, introducido en un cajado previsto o realizado posteriormente a máquina, en la capa de hormigón. La junta tendrá un espesor de 1cm y la profundidad de  $1/3$  del espesor de la capa de hormigón. Cada  $25 \text{ m}^2$  aproximadamente se realizaran estas juntas. Además se colocarán separadores alrededor pilares y muros, antes de verter el hormigón. Tendrá una altura igual al espesor de la capa de hormigón.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 11

#### ARRIOSTRAMIENTO

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

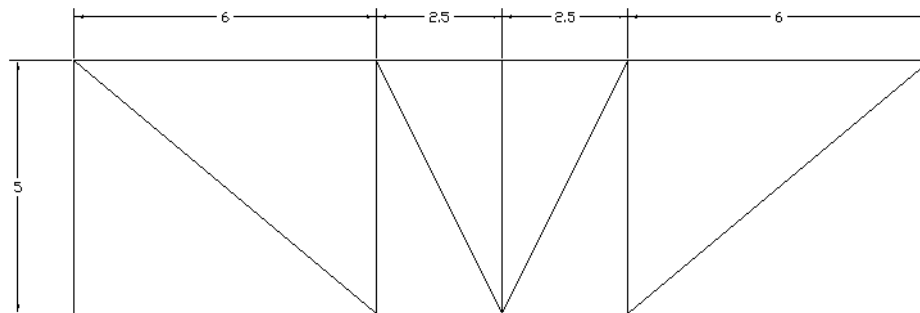


## 11. ARRIOSTRAMIENTO

Entre el pórtico exterior y el pórtico intermedio se introduce una nueva estructura que está diseñada para que trabaje a tracción y a compresión, en lugar de que el pórtico tenga que resistir a flexión. Esta estructura nueva se dispone en los planos de los faldones cuya misión es completar una viga de contraviento en celosía en la cual los cordones son las cabezas de las vigas principales de los pórticos transversales, y los montantes, las propias correas de la nave reforzadas adecuadamente.

Esta viga contraviento acompañada de los entramados laterales forma una sistema estable para resistir las cargas longitudinales e impedir los desplazamientos, también longitudinales, de la nave, inmovilizando además en las secciones arriostradas las cabezas de las vigas o los cordones superiores de las celosías de los pórticos.

### 11.1. ARRIOSTRAMIENTO DE LA CUBIERTA

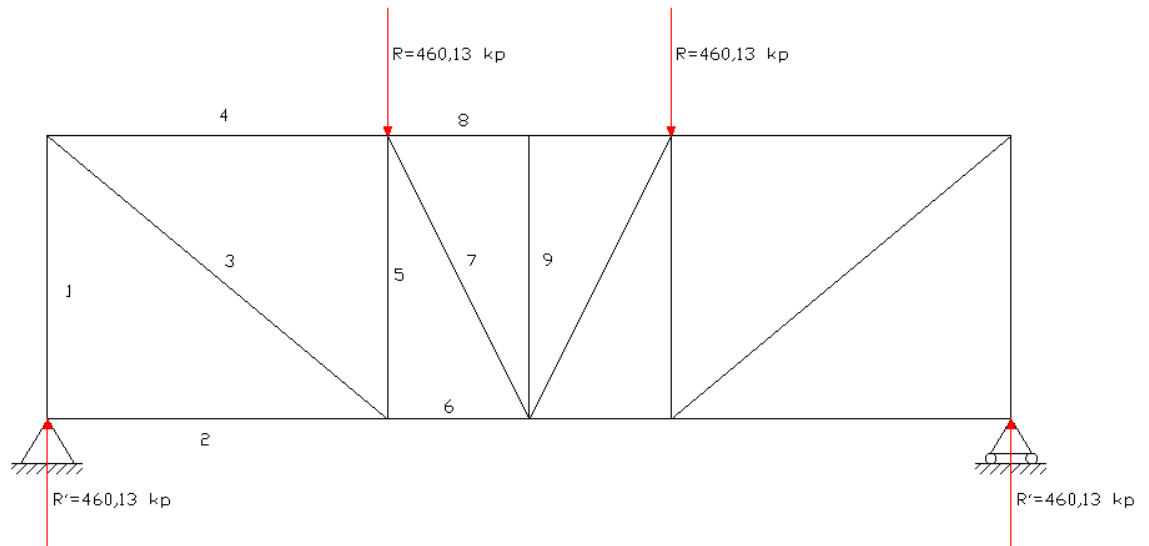


Con la ayuda del trabajo del pórtico exterior de la nave de trasteros en el SAP2000 se puede obtener el valor de la reacción de los nudos en estudio. En este caso el pórtico exterior es simétrico siendo los nudos 3 y 5 iguales del trabajo.

JOINT REACTIONS							
JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
3 y 5	COMB1	0	-276,08	0	0	0	0
3 y 5	COMB2	0	-460,13	0	0	0	0
3 y 5	COMB3	0	-276,08	0	0	0	0
3 y 5	COMB4	0	-460,13	0	0	0	0
3 y 5	COMB5	0	241,54	0	0	0	0
3 y 5	COMB6	0	402,57	0	0	0	0
3 y 5	COMB7	0	-460,13	0	0	0	0
3 y 5	COMB8	0	-460,13	0	0	0	0
3 y 5	COMB9	0	402,57	0	0	0	0

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se observa que el mayor valor absoluto de reacción del nudo es 460,13 kp, por lo que a partir de este dato, se hallará las tensiones de los arriostramientos en la cubierta por el método analítico de equilibrio de nudos.



Ahora mediante el programa informático EES se calcula los esfuerzos en cada barra a estudiar:

NOTA: Las dos tensiones deben ser positivas.

$$D_p = 5$$

$$R = 460,13$$

$$R_p = R$$

$$R_p + F_1 = 0$$

$$F_2 = 0$$

$$D_{c1} = 6$$

$$D_{c2} = 2,5$$

$$\tan(\alpha_1) = D_p / D_{c1}$$

$$\tan(\alpha_2) = D_p / D_{c2}$$

$$-F_1 - F_3 \cdot \sin(\alpha_1) = 0$$

$$F_4 + F_3 \cdot \cos(\alpha_1) = 0$$

$$F_3 \cdot \sin(\alpha_1) + F_5 = 0$$

$$F_6 - F_3 \cdot \cos(\alpha_1) - F_2 = 0$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$$-R-F5-F7*\sin(\alpha2)=0$$

$$F8+F7*\cos(\alpha2)-F4=0$$

Resultados:

$$\alpha1=39,81 [^\circ]$$

$$\alpha2=63,43 [^\circ]$$

$$D_{c1}=6 [m]$$

$$D_{c2}=2,5 [m]$$

$$D_p=5 [m]$$

$$F1=-460,1 [kp]$$

$$F2=0 [kp]$$

$$F3=718,7 [kp]$$

$$F4=-552,2 [kp]$$

$$F5=-460,1 [kp]$$

$$F6=552,2 [kp]$$

$$F7=3,103E-17 [kp]$$

$$F8=-552,2 [kp]$$

$$R=460,1 [kp]$$

$$R_p=460,1 [kp]$$

Siendo:

$D_p$ : Distancia entre pórticos

$R$ : Carga puntual sobre el nudo

$R_p$ : Reacción

$F_i$ : Esfuerzo de cada barra

$\alpha1$ : ángulo número 1

$\alpha2$ : ángulo número 2

$D_{C1}$ : Distancia entre correas 1

$D_{C2}$ : Distancia entre correas 2

F3 es igual a la tensión de la barra número 1 y la F7 es igual a la tensión de la barra número 2

$$T_1 = 718,7 \text{ kp}$$

$$T_2 = 0 \text{ kp}$$

Se trabaja con el valor de  $T_1$  al ser mayor que el valor de  $T_2$ .

Ahora vamos a hallar el perfil de la barra de sección circular de acero S275 adecuado. La condición que se debe cumplir es la siguiente:

$$460,13 \text{ kp} \leq A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

El diámetro de la barra de acero S275 es de 16 mm, a continuación se halla el área de la sección:

$$A = \pi \cdot \frac{(\phi)^2}{4} = \pi \cdot \frac{\left(16 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}}\right)^2}{4} = 2,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd} = 2,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 5373,37 \text{ kp}$$

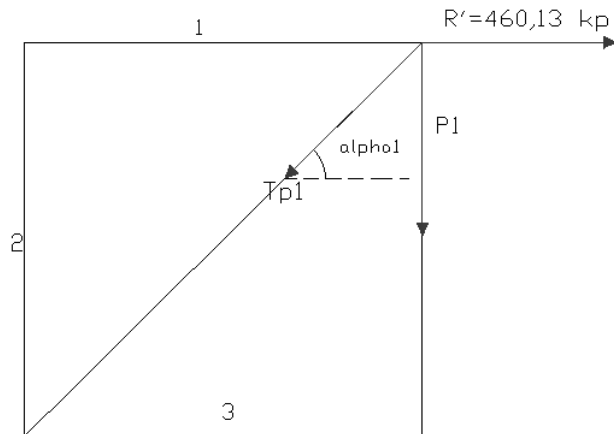
$$718,7 \text{ kp} < 5373,37 \text{ kp}$$

**Se cumple la condición**

## 11.2. ARRIOSTRAMIENTO LATERAL

El arriostramiento lateral se adopta en la construcción de una nave industrial para garantizar la estabilidad de la estructura respecto a los esfuerzos dirigidos longitudinalmente. Estos arriostramientos tienen la misión de conducir los esfuerzos transmitidos por la viga de contraviento.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



Ahora mediante el programa informático EES se calcula los esfuerzos en cada barra a estudiar:

$$R_p = 460,13$$

$$\tan(\alpha_1) = 4,85/5$$

$$R_p - T_1 \cdot \cos(\alpha_1) = 0$$

$$-P_1 - T_1 \cdot \sin(\alpha_1) = 0$$

Resultados:

$$\alpha_1 = 44,13 \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$P_1 = -446,3 \text{ [kp]}$$

$$R_p = 460,1 \text{ [kp]}$$

$$T_1 = 641 \text{ [kp]}$$

Siendo:

$R_p$ : Reacción

$\alpha_1$ : ángulo número 1

$P_1$ : esfuerzo del pilar

$T_1$ : Tensión de la barra UPN

$$T_1 = 641 \text{ kp}$$

Ahora se va comprobar cómo el perfil UPN-80 de acero S275 cumple la condición que se debe cumplir son las siguientes:

**Mayor esfuerzo axil positivo**

$$641 \text{ kp} \leq A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd}$$

$$A(\text{área de la sección}) = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}} \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{m}^2} = 28061224,49 \text{ kp/m}^2 \left. \begin{array}{l} f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma} \\ \gamma = 1,05 \end{array} \right\} f_{yd} = 26724975,7 \text{ kp/m}^2$$

$$A(\text{área de la sección}) \cdot f_{yd} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot 26724975,7 \text{ kp/m}^2 = 29397,47 \text{ kp}$$

$$641 \text{ kp} < 29397,47 \text{ kp}$$

**Se cumple la condición**



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

ANEJO N° 12

FONTANERÍA

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## **12. FONTANERIA**

Se va a proceder al cálculo de la instalación de fontanería. Se van a dimensionar las tuberías necesarias para cumplir con el abastecimiento necesario para el buen desarrollo de la actividad industrial e higiene. Se van a realizar los cálculos pertinentes para realizar la instalación de agua caliente y fría. En el caso del agua caliente se dimensionará el calentador.

Las necesidades de agua caliente y fría son en la zona de vestuarios y aseos, y además se requiere en las bocas equipadas de incendio (BIE) para un correcto funcionamiento. El diseño de la instalación de fontanería va a cumplir con todos los requisitos que se disponen en el Código Técnico de Edificación Documento Básico HS4 Suministro de Agua.

### **12.1 ACOMETIDA**

Se instalará la acometida a la red pública de abastecimiento de agua, con su contador reglamentario según la norma y ordenanza del Ayuntamiento de Huesca. El tramo de la red hasta la acometida en el parking de la nave, será de ejecución y maniobra exclusiva de la compañía suministradora.

### **12.2 DISPOSICIÓN DE BAÑOS Y VESTUARIOS**

La instalación de fontanería que se va a instalar deben cubrir los siguientes aparatos sanitarios:

- 3 lavabos.
- 3 duchas.
- 1 inodoros con cisterna.
- 1 urinario con cisterna.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

De todos los aparatos presentados aquí se observa que los lavabos y las duchas constan de agua caliente y fría, por lo que estos contarán por dos a la hora de contar los aparatos para calcular el diámetro de los tubos. Así, el número total de aparatos es de 15.

### 12.3 RED DE TUBERIAS

Para el desarrollo del cálculo de la instalación de fontanería, se va a proceder a seguir lo dispuesto en el Código Técnico de Edificación Documento Básico HS4 Suministro de Agua. Para ello se van a utilizar las tablas y cálculos dispuestos en estas normas. Las tuberías que van por fuera de la nave irán enterradas en que cada codo de la instalación tendrá una arqueta de hormigón prefabricado de 75x75x105 cm.

#### 12.3.1. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES

##### Caracterización y cuantificación de las exigencias

Se va a hallar las condiciones mínimas de suministro a los aparatos y equipos los caudales que figuran en la tabla 2.1. del apartado 2.1.3 CTE Documento Básico HS4 Suministro de Agua.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavabo	0,1	0,065
Ducha	0,2	0,1
Urinario con cisterna	0,04	-
inodoro con cisterna	0,1	-

El tipo de esquema general de la instalación será red con contador general único, este tipo de red hace que la nave cuente con un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 del CTE Documento Básico HS4 Suministro de Agua.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se va a hallar la velocidad de cálculo con la ayuda de la tabla anterior para poder que tipo de tubería se instalará y las dimensiones de la cámara o armario para el contador. Dentro de la nave los aparatos que se instalaran son 3 lavabos, 3 duchas, 1 urinario con cisterna y 1 inodoro con cisterna mientras que fuera de la nave en la parte trasera del lado derecho en una esquina se encuentra el depósito de agua que garantiza el volumen mínimo ( $18 \text{ m}^3$ ) de agua durante un tiempo determinado (90 minutos) con un caudal de  $200 \text{ l/min}$  ( $3,33 \text{ l/s}$ ) para extinción del fuego dentro de la nave.

nº aparato	Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ] total	Caudal instantáneo mínimo de ACS [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ] total
3	Lavabo	0,3	0,195
3	Ducha	0,6	0,3
1	Urinario con cisterna	0,04	-
1	inodoro con cisterna	0,1	-
1	Depósito de agua	3,33	
	TOTAL	4,37	0,495

$$Q_{total} = Q_{total\ af} + Q_{total\ ACS} = 4,37 \text{ dm}^3/\text{s} + 0,495 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,865 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{total} = 4,865 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,865 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

En principio se obtendrá toda el agua de la instalación de la fontanería es fría, pero parte de ésta se calienta en un calentador.

El diámetro nominal del tubo de alimentación de cobre del agua que se suministra tanto al depósito como a la nave de trasteros será de 25 mm.

El diámetro nominal del contador será también 25 mm cuyas dimensiones del armario serán las siguientes:

- Largo: 900 mm.
- Ancho: 500 mm.
- Alto: 300 mm.

### **12.3.2. DENTRO DE LA NAVE**

#### **12.3.2.1. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA FRÍA**

Ahora se obtiene los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos que son los siguientes:

- Lavabo: tubo de cobre de 12 mm.
- Ducha: tubo de cobre de 12 mm.
- Inodoro con cisterna: tubo de cobre de 12 mm.
- Urinario con cisterna: tubo de cobre de 12 mm

El diámetro nominal del tubo de alimentación de cobre de agua fría será de 25 mm.

#### **12.3.2.2. DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA CALIENTE**

Ahora se obtiene los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos que son los siguientes:

- Lavabo: tubo de cobre de 12 mm.
- Ducha: tubo de cobre de 12 mm.

Se utilizará tubería de cobre de diámetro 12 mm como tubo de alimentación del ACS.

Se considera que el caudal recirculado de ACS es el 10 %, por lo que:

$$Q_{ACS \text{ recirculado}} = 0,495 \text{ l/s} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{h} \cdot 0,1 = 178,2 \text{ l/h}$$

Observando la tabla 4.4 del CTE Documento Básico HS4 Suministro de Agua se obtiene el diámetro nominal de la tubería de cobre que en este caso es de 12 mm.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

No será necesaria la instalación de un sistema de producción de agua caliente sanitaria mediante placas solares ya que la demanda de agua diaria será inferior a 50 l/día, cantidad que no aparece en la tabla de demanda total de ACS del edificio del CTE HE4 (rango a partir de 50 l/día) para el cálculo de la contribución solar mínima.

### **Elección de calentador**

En la instalación del ACS cuenta con 6 tomas de agua, tres duchas y tres lavabos.

El calentador para la instalación será el modelo TS-750E, la ficha técnica es la siguiente:

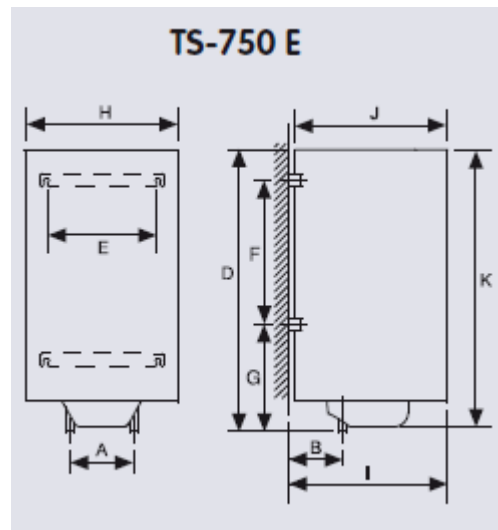
Gama	Cuadrado Lujo
MODELOS	TS-750 E
Capacidad (L)	75
Instalación	Vert/Horiz
Situación del mando termostato	Frontal
Regulación de temperatura (°C)	40/80
Piloto de calentamiento en panel	•
Alimentación eléctrica (V / F / Hz)	230/1/50
Tipo de resistencia	Envai. Indep.
Nº de resistencias y potencia (W)	2 x 800
Potencia (W)	1.600
Intensidad a 230 v. (A)	7
Tiempo de calentamiento a 65° C (+50°C)	2 h 45 min
Pérdidas estáticas a 65° c (kWh en 24 h) *	0,84
Espesor medio de aislamiento (mm)	37,5
Conexión de agua (BSP)	3/4"
Presión máxima trabajo (bar)	10
Conexión eléctrica (cable con enchufe)	•
Protección caída de agua vertical	•
Protección proyección agua	•
Índice de protección	IP24
Peso neto (kg)	28
Código	911270013
EAN-13	8412788203337

\* Conforme al acuerdo HD 500 S1.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Gama		Cuadrado Lujo
MODELOS		TS-750 E
Dimensiones	A	230
	B	175
	C	----
	D	745
	E	300
	F	280
	G	250
	H	489
	I	516
	J	489
	K	755
	ALTO	755
	ANCHO	489
FONDO	516	

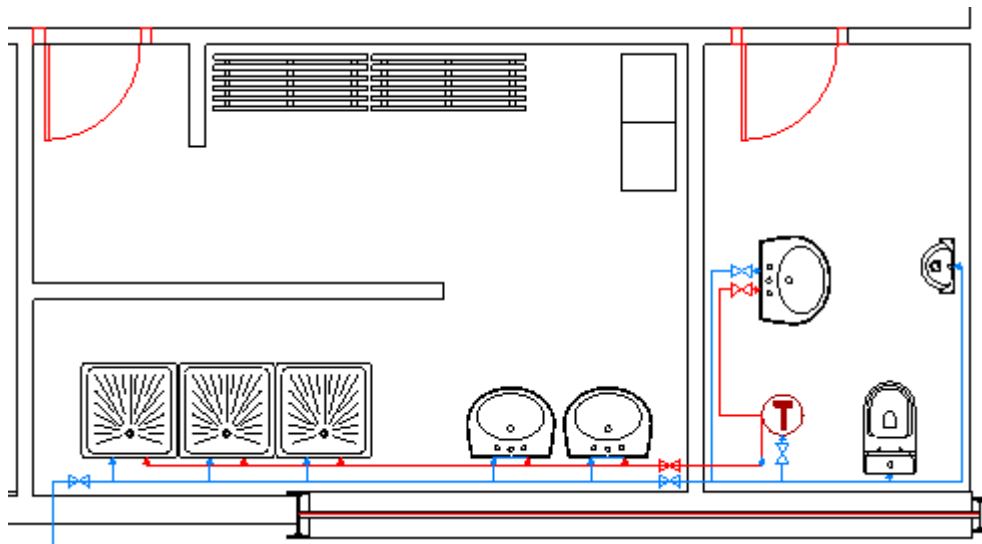
Dimensiones (mm.)



### 12.3.2.3. CONDUCCIONES DE EJECUCIÓN

La instalación de la fontanería dentro de la nave partirá del vestuario cuya tubería de agua fría, antes de adentrarse a la nave por el vestuario se elevará por la fachada, se meterá adentro a una altura de 2 metros y recorrerá a simple vista a lo largo del vestuario hasta meterse al baño llegando al resto de los aparatos como se observa en la figura, y la tubería del ACS procedente del termo, se situará a simple vista de forma paralela a la tubería de agua fría. Cada aparato se alimenta con un tubo de acero de 10 mm de diámetro después de la última derivación. Además, el inodoro lleva una llave de cierre rápido en dicha tubería.

Una vez expuesto todas las características se puede apreciar en la siguiente figura la disposición de las conducciones:



### 12.3.3. DEPOSITO DE AGUA

Según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, **al instalarse un sistema para la extinción del fuego, en este caso, 1 Boca de Incendio Equipada DN 45 en un establecimiento tipo C de almacenamiento de alto riesgo, debe tener un caudal de salida de de 200 l/min con una autonomía de 90 minutos.** La presión en la boquilla no debe ser inferior a 2 bar ni superior a 5 bar.

Para garantizar el caudal de salida con dicha autonomía se instalará un depósito cilíndrico de agua con un volumen mínimo.

$$Volumen\ mínimo_{deposito} = 1\ BIE \cdot 90\ min / BIE \cdot 200\ l/min = 18000\ l = 18\ m^3$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El depósito de agua que se instalará finalmente tendrá un volumen de agua guardada de  $18 \text{ m}^3$ , cumpliendo así, el volumen mínimo que exige la instalación para garantizar las condiciones iniciales de caudal de salida y tiempo de autonomía de la BIE.

Las dimensiones del depósito cilíndrico de agua serán las siguientes:

- Diámetro: 3,048 m.
- Altura: 2,978 m.

Los tanques se construyen con planchas de acero galvanizado de 2,5 m de largo por 1,25 m de ancho que solapan unas sobre otras. Las planchas, cuyo espesor está en función del diámetro y la altura del depósito, se fabrican conforme a las normas EN 10142 y EN 10111 1998. Las chapas tienen punzonado todo su perímetro para acoplar perfectamente en obra sin necesidad de mecanización posterior. Este ensamblaje se hace con tornillos especiales dispuestos con la cabeza redonda al interior y la tuerca al exterior.

La superficie interior (en depósitos de masilla) se cubre con una pintura bituminosa de color negro que protege la chapa del contacto directo con el agua y oscurece el interior para reducir la aparición de microorganismos. En caso de agua potable o aguas con altos índices de corrosión, el interior se recubre con un revestimiento elástico de poliuretano con gran resistencia a la abrasión.

Los perfiles y planchas entre 2 mm y 3 mm de espesor están sometidos a tratamiento de galvanizado continuo que supera los 275 grs de zinc por  $\text{m}^2$  según norma EN 10142. El resto de las piezas: planchas con espesor mayor de 3 mm, tornillería, escaleras, bridas... se galvanizan en caliente conforme a las normas UNE 7183 y UNE 37501, actual UNE EN ISO 1461.

NOTA: Este depósito tendrá una válvula flotador que mantendrá como volumen máximo los  $18 \text{ m}^3$ , en caso de utilizarse la BIE el depósito pasará a ser un sistema estacionario abierto.

### **Bomba hidráulica**

Se debe instalar una bomba adecuada para garantizar el caudal que exige el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Se halla

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

la altura manométrica del sistema de contraincendios para instalar una bomba adecuada que cumpla con las exigencias establecidas. Los cálculos para hallar la potencia útil del sistema se realizarán mediante el programa de ordenador EES (Engineering Equation Solver):

```
"Cálculo bomba"
"Caudal agua"
Q=3,33/1000
rho=DENSITY(Water;T=T;x=0)
mhu=VISCOSITY(Water;T=T;x=0)
u=Q/D_int
"Datos tuberia acero"
D_int=4/100
L_r=1+1+0,8+8,845+31,34+3,75+1,5
"Se trabaja con 5 codos angulares, por tanto:"
L_e=5,1*5
L_t=L_r+L_e
Re=(u*D_int*rho)/mhu
E_a=0,006/(100*D_int) "Acero comercial y soldado, valor de diseño"
f=moodychart(Re;E_a)
g=9,813
h_f=(f*L_t*u^2)/(D_int*2*g)
"Datos puntos"
z_1=2,978
P_1=101324
z_2=1,5
P_2=101325*3,5
D_BIE=45/1000
u_s=Q/D_BIE

h_we=(P_2-P_1)/(rho*g)+z_2-z_1+h_f+u_s^2/(2*g)
N_u=Q*rho*g*h_we
```

1	2	3
T [°C]	N <sub>u</sub> [W]	h <sub>we</sub> [m]
1	796	24,36
5,9	796,3	24,37
10,8	796,3	24,38
15,7	796,3	24,39
20,6	796,3	24,41
25,5	796,3	24,44
30,4	796,3	24,48
35,3	796,4	24,52
40,2	796,4	24,57
45,1	796,5	24,62
50	796,6	24,67



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Observando la tabla a diferentes temperaturas el mayor valor de altura manométrica es de 24,67 metros y la potencia útil es de 796,9 W.

$$N_u = \frac{796,9 \text{ W}}{745,7 \text{ W}} \cdot CV = 1,07 \text{ CV}$$

El suministro de energía eléctrica al motor de la bomba será a través de una motobomba, debido a que si se suministra energía eléctrica a través de la red eléctrica procedente del polígono, está es cortada en caso de incendio en la nave, quedando así, inservible. Por tanto, se utiliza una motobomba con las siguientes características:

Motobomba de 2 tiempos, con un caudal de 12000 (l/h)	
Aceite	33,6 CM3
Potencia del Motor	1,25 CV
Caudal máximo	12000 (l/h)
Altura máxima	35 m
Diámetro	1" ext.
Diámetro	25 mm.
Dimensiones	300 x 270 x 300 mm
Peso	6 kg
Autonomía	1h
Nivel Sonoro	107dB
Auto aspirante	Incluido
Aspiración máxima	7m

El rendimiento de la bomba será el siguiente:

$$\eta = \frac{N_u}{N_a} = \frac{1,07 \text{ CV}}{1,25 \text{ CV}} = 0,8$$

La tubería que suministra desde la bomba estará enterrada hasta donde se encuentre la BIE, en este caso se encuentra en el pasillo que comunica a los dos pasillos principales de la nave. En cada codo de la instalación habrá una arqueta de hormigón prefabricado cuyas dimensiones son 75x75x105 cm.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 13

#### SANEAMIENTO

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

### 13. SANEAMIENTO

Para el diseño de nuestro proyecto se va a proceder a la instalación de saneamiento utilizada en la evacuación de aguas residuales o de lluvia. Para este fin se va a proceder a la construcción de una red de saneamiento única, es decir, que a través de esta red de tuberías, conducciones y colectores, se va a evacuar todo tipo de aguas, tanto residuales como aguas de lluvia. A este tipo de red de saneamiento se le denomina red de saneamiento unitario.

Para poder desarrollar de forma adecuada el proyecto de instalación de saneamiento, se deberá de tener en cuenta los dos tipos de instalaciones que se van a disponer. La primera instalación se denomina instalación pluvial, que es la encargada de recoger y evacuar las aguas de lluvia que caen sobre el tejado y alrededores. La segunda es la instalación de saneamiento de aguas residuales.

#### 13.1. AGUAS RESIDUALES

En este apartado no se tiene en cuenta las superficies que ocupa la nave ni la cubierta, ahora se halla el número de Unidades de desagüe (UD) de cada aparato sanitario de uso público que se instale en la nave.

APARATO SANITARIO	nº aparatos sanitario	UD/aparato sanitario	UD totales	Ø <sub>MÍNIMO</sub> sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	3	2	6	40
Inodoro con cisterna	1	5	5	5
Urinario suspendido	1	2	2	40
Ducha	3	3	9	
		TOTAL	22	

El diámetro nominal de los ramales colectores se obtiene a a partir de la tabla 4.3 del apartado 4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Cada aparato sanitario estará distribuido en los siguientes lugares:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

VESTUARIOS				
APARATO SANITARIO	n° aparatos sanitario	UD/aparato sanitario	UD totales	$\Theta_{\text{MÍNIMO}}$ sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	2	2	4	40
Ducha	3	3	9	
		<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	

El diámetro nominal del ramal colector del vestuario será de 90 mm con una pendiente de 1%.

BAÑO				
APARATO SANITARIO	n° aparatos sanitario	UD/aparato sanitario	UD totales	$\Theta_{\text{MÍNIMO}}$ sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	1	2	2	40
Inodoro con cisterna	1	5	5	5
Urinario suspendido	1	2	2	40
		<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	

El diámetro nominal del ramal colector del baño será de 90 mm con una pendiente de 1%.

Los ramales colectores tanto del vestuario como del baño irán directamente conectados al colector horizontal de las aguas residuales.

El diámetro de los colectores horizontales, se obtiene en la tabla 4.5 del apartado 4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales, en función del número máximo de UD y de la pendiente. En este caso, el diámetro nominal del colector horizontal es 90 mm con una pendiente 1 %.

El colector llegará hasta la red de alcantarillado del polígono SEPES.

### 13.2. AGUAS PLUVIALES

En el cálculo de las instalaciones de saneamiento se ha utilizado el nuevo código técnico de edificación CTE HS Salubridad sección HS 5 Evacuación de Aguas. Con estas normas, se va primero a calcular las dimensiones de los canalones y de las bajantes de cubierta.

#### 13.2.1. CUBIERTA

Para dar comienzo, utilizando el CTE se va a dimensionar la sección del canalón. Pero antes de eso se van a tener en consideración las dimensiones reales de la nave y de la zona que va a estar cubierta en lo que evacuación de aguas residuales y pluviales se refiere. La parcela va a tener una superficie total de 3776,22 m<sup>2</sup> de los que la nave va a utilizar 680 m<sup>2</sup>. Toda la parcela va a ser hormigonada y acondicionada para tener un buen acceso.

##### 13.2.1.2. DIMENSIONADO DE LOS CANALONES

En el artículo 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales de la Sección HS 5 Evacuación de aguas del CTE, se obtendrá el dimensionamiento del canalón para la evacuación de las aguas pluviales en la cubierta.

En la tabla 4.6 se obtiene el número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

Como la superficie de cubierta en proyección horizontal es mayor de 500 m<sup>2</sup>, habrá que poner como mínimo un sumidero por cada 150 m<sup>2</sup> de la superficie de cubierta en proyección horizontal.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

$$\frac{680 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{sumidero}} = 4,5 \approx 5 \rightarrow 6 \text{ sumideros}$$

Finalmente se pondrán 6 sumideros, 3 en cada lado de la cubierta de dos aguas de la nave de trasteros.

La cubierta se divide en zonas en el que habrá dos tipos de zona (A y B) de pendiente de la zona afectada por el sumidero.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La zona A tiene una superficie de  $85 \text{ m}^2$  y la zona B tiene una superficie de  $170 \text{ m}^2$ . Ahora a partir de la tabla 4.7, se obtiene el diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de  $100 \text{ mm/h}$ . Por lo que primero de todo es mirar la intensidad pluviométrica que hay en Huesca que se va a consultar en la figura B.1 y la tabla B.1 Apéndice B Obtención de la intensidad pluviométrica.

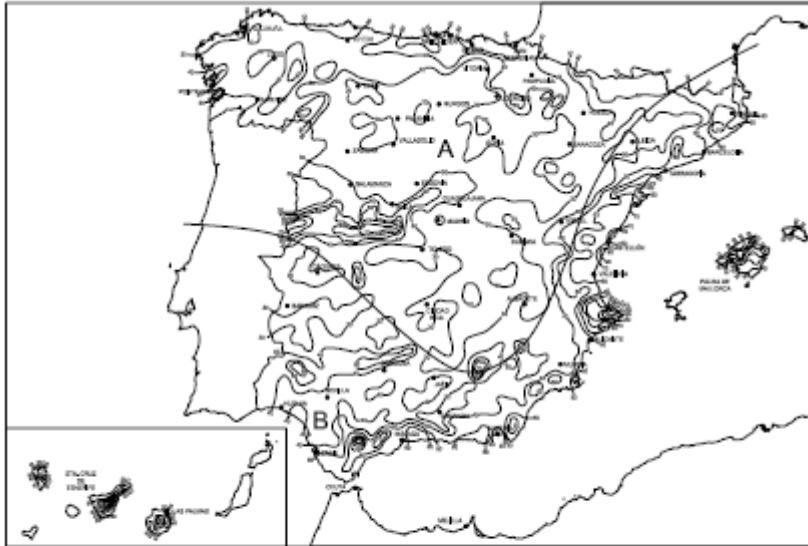


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Huesca está situada entre la Zona A entre la isoyeta 30 y 40 con una intensidad pluviométrica de  $90$  y  $125 \text{ mm/h}$  respectivamente. Finalmente se coge como valor de la intensidad pluviométrica  $125 \text{ mm/h}$ , por lo que al ser un régimen diferente de  $100 \text{ mm/h}$ , debe aplicarse un factor  $f$  de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = \frac{i}{100 \text{ mm/h}}$$

-  $i$ , intensidad pluviométrica que se va a considerar.

$$f = \frac{125 \text{ mm/h}}{100 \text{ mm/h}} = 1,25$$

### Superficie de la zona A y B con el factor f

#### Zona A

$$Superficie_A = 85 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 106,25 \text{ m}^2$$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### Zona B

$$Superficie_B = 170 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 212,5 \text{ m}^2$$

Finalmente se mira la tabla 4.7 para hallar el diámetro nominal del canalón.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				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

En la zona A, el diámetro nominal del canalón es de 12,5 cm con una pendiente del 2 %, y en la zona B, el diámetro nominal del canalón es de 15 cm con una pendiente del 4 %.

Se va a tener un canalón corrido a lo largo de cada faldón pero con pendientes distintas hacia cada bajante.

Los canalones tendrán forma cuadrangular en vez de semicircular, por lo que habrá que aumentar un 10 % la sección semicircular para que pueda equivaler a una sección cuadrangular.

### Sección del canalón de la zona A

$$S_{SC A} = \frac{\pi \cdot r^2}{2} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{8} = \frac{\pi \cdot (12,5 \text{ cm})^2}{8} = 61,36 \text{ cm}^2$$

$$S_{C A} = S_{SC A} \cdot 1,1 = 61,36 \text{ cm}^2 \cdot 1,1 = 67,5 \text{ cm}^2$$

### Sección del canalón de la zona B

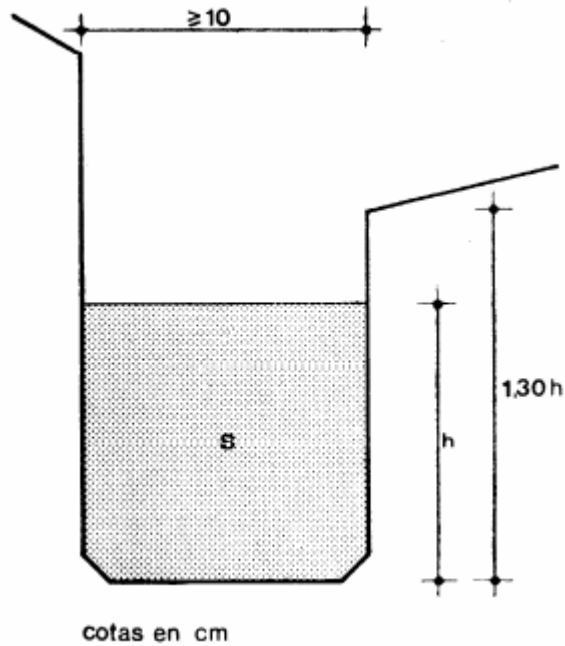
$$S_{SC B} = \frac{\pi \cdot r^2}{2} = \frac{\pi \cdot \phi^2}{8} = \frac{\pi \cdot (15 \text{ cm})^2}{8} = 88,36 \text{ cm}^2$$

$$S_{C B} = S_{SC B} \cdot 1,1 = 88,36 \text{ cm}^2 \cdot 1,1 = 97,2 \text{ cm}^2$$

### **Dimensiones de los canalones de la zona A y B**

Se hallan las dimensiones, a partir del capítulo 2 de la normativa NTE cubiertas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



La fórmula que se aplicará para hallar  $h$ , es la siguiente:

$$S_C = 15 \text{ cm} \cdot 1,30 \cdot h \rightarrow h = \frac{S_C}{15 \text{ cm} \cdot 1,30}$$

Base del canalón será de 15 cm.

### Canalón de la zona A

$$h_A = \frac{S_{CA}}{15 \text{ cm} \cdot 1,30} = \frac{67,5 \text{ cm}^2}{15 \text{ cm} \cdot 1,30} = 3,46 \text{ cm}$$

$$1,30 \cdot h_A = 1,30 \cdot 3,46 \text{ cm} = 4,5 \text{ cm}$$

### Canalón de la zona B

$$h_B = \frac{S_{CB}}{15 \text{ cm} \cdot 1,30} = \frac{97,2 \text{ cm}^2}{15 \text{ cm} \cdot 1,30} = 4,98 \text{ cm}$$

$$1,30 \cdot h_B = 1,30 \cdot 4,98 \text{ cm} = 6,48 \text{ cm}$$

**NOTA:** Las dimensiones de la sección de todo el tramo del canalón en los dos laterales de la cubierta serán las halladas en la zona B.

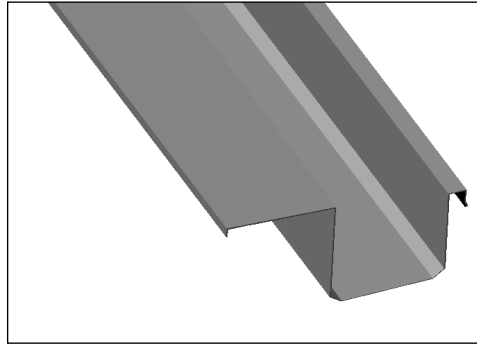
Se fijará a la correa de alero con los mismos tornillos utilizados para fijar la chapa de cubierta a las correas. Entre las chapas y el canalón se interpondrá una junta de sellado. Para



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

evitar el retroceso de las aguas en caso de obstrucción del desagüe, la cota exterior del canalón será 50 mm inferior a la del interior.

El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanqueidad.



### 13.2.1.3. DIMENSIONADO DE LOS BAJANTES

Con la ayuda de la tabla 4.8 se obtiene el diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, pero analógicamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, se debe aplicar el factor f correspondiente

$$f = \frac{125 \text{ mm/h}}{100 \text{ mm/h}} = 1,25$$

#### Superficie de la zona A y B con el factor f

##### Zona A

$$Superficie_A = 85 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 106,25 \text{ m}^2$$

##### Zona B

$$Superficie_B = 170 \text{ m}^2 \cdot 1,25 = 212,5 \text{ m}^2$$

Finalmente se mira la tabla 4.8 para hallar el diámetro nominal de la bajante.

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

**En la zona A, el diámetro nominal de la bajante es de 6,3 cm, y en la zona B, el diámetro nominal de la bajante es de 9 cm.**

**El material compuesto por los canalones y por los bajantes será de PVC.**

### **13.2.2. SUMIDEROS Y COLECTORES**

En la parcela se dividirá en 8 zonas (un sumidero por zona). Cada zona contará con una arqueta de hormigón prefabricado.

El agua pluvial procedente de la cubierta irá directamente a parar a la arqueta correspondiente a través de una tubería de PVC procedente de la bajante en el que tendrá el mismo diámetro.

Ahora se va a proceder a obtener el diámetro del colector horizontal en las distintas zonas de la parcela. Se recuerda que el factor  $f$  de corrección a la superficie es de 1,25, debido a que en Huesca tiene una intensidad pluviométrica entre 90 y 125 mm/h, en el que finalmente se coge como valor de la intensidad pluviométrica 125 mm/h, por lo que resulta un régimen diferente de 100 mm/h.

**NOTA: Los dos tramos tendrán una pendiente de 1 %**

#### **TRAMO 1**

##### **ZONA 1**

Superficie de la zona 1 es de  $240 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $300 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie de la cubierta (con el  $f$  en cuenta) de la zona A ( $106,25 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $406,25 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de 160 mm.

El colector que parte del sumidero A de la zona 1 tendrá un diámetro nominal de 125 mm.

##### **ZONA 2**

La superficie de la zona 2 es de  $90 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $112,5 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie de la cubierta (con el  $f$  en cuenta) de la zona B ( $212,5 \text{ m}^2$ ) y la superficie total de la zona 1 ( $406,25 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $731,25 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de 200 mm.

El colector que parte del sumidero B de la zona 2 tendrá un diámetro nominal de 90 mm.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### ZONA 3

La superficie de la zona 3 es de  $240 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $300 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie de la cubierta (con el f en cuenta) de la zona A ( $106,25 \text{ m}^2$ ) y la superficie total de la zona 2 ( $731,25 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $1137,5 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de  $250 \text{ mm}$ .

El colector que parte del sumidero A tendrá un diámetro nominal de  $125 \text{ mm}$ .

### ZONA 4

La superficie de la zona 4 es de  $585 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $731,25 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie  $\text{m}^2$  total de la zona 3 ( $1137,5 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $1868,75 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de  $250 \text{ mm}$ .

El colector que parte del sumidero C de la zona 4 tendrá un diámetro nominal de  $200 \text{ mm}$ .

### TRAMO 2

#### ZONA 5

Superficie de la zona 5 es de  $240 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $300 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie de la cubierta (con el f en cuenta) de la zona A ( $106,25 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $406,25 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de  $160 \text{ mm}$ .

El colector que parte del sumidero A de la zona 5 tendrá un diámetro nominal de  $125 \text{ mm}$ .

#### ZONA 6

La superficie de la zona 6 es de  $90 \text{ m}^2$ , pero con el factor de corrección se queda en  $112,5 \text{ m}^2$ , que sumada con la superficie de la cubierta (con el f en cuenta) de la zona B ( $212,5 \text{ m}^2$ ) y la superficie total de la zona 5 ( $406,25 \text{ m}^2$ ), se queda en total  $731,25 \text{ m}^2$ . Por lo que el diámetro nominal del colector es de  $200 \text{ mm}$ .

El colector que parte del sumidero B de la zona 6 tendrá un diámetro nominal de  $90 \text{ mm}$ .

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### ZONA 7

Puede haber dos colectores nominales diferentes, al introducirse más tarde el tramo residual a la red de evacuación más adelante en una segunda arqueta de saneamiento en la misma zona 7.

En la primera arqueta de la zona 7, la superficie de ésta es de 240 m<sup>2</sup>, pero con el factor de corrección se queda en 300 m<sup>2</sup>, que sumada con la superficie de la cubierta (con el f en cuenta) de la zona A (106,25 m<sup>2</sup>) y la superficie total de la zona 6 (731,25 m<sup>2</sup>), se queda en total 1137,5 m<sup>2</sup>. Por lo que el diámetro nominal del colector es de 250 mm.

Ahora en la segunda arqueta de la zona se suma la superficie total de la zona 7 (1137,5 m<sup>2</sup>) y la superficie equivalente del agua residual de la nave que es 90 m<sup>2</sup>, obteniendo una suma total de 1227,5 m<sup>2</sup>. A partir de esta arqueta, al juntarse el colector de aguas pluviales con el colector de aguas residuales pasará a ser un colector mixto. El diámetro de los colectores mixtos se obtiene en la tabla 4.9 del CTE Documento Básico Sección HS 5 Evacuación de aguas. Por lo que el diámetro nominal del colector es de 250 mm

El colector que parte del sumidero A de la zona 7 tendrá un diámetro nominal de 125 mm.

### ZONA 8

La superficie de la zona 8 es de 585 m<sup>2</sup>, pero con el factor de corrección se queda en 731,25 m<sup>2</sup>, que sumada con la superficie m<sup>2</sup> total de la zona 7 (1227,5 m<sup>2</sup>), se queda en total 1958,75 m<sup>2</sup>. Por lo que el diámetro nominal del colector es de 315 mm.

El colector que parte del sumidero C de la zona 8 tendrá un diámetro nominal de 200 mm.

### TRAMO 3

Ahora se va a unir los tramos 1 y 2 a través de una arqueta como indica el plano de saneamiento. Por lo tanto, se va a obtener el diámetro nominal del colector mixto.

Se suma las zonas totales de zona 4 y 8, que es la siguiente:

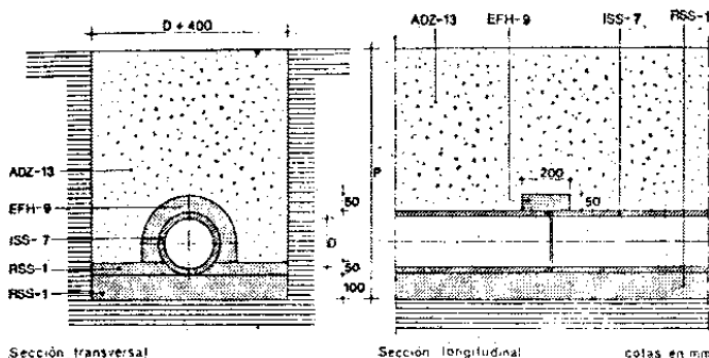
$$Zona_{total\ instalación} = 1868,75\ m^2 + 1958,75\ m^2 = 3827,5\ m^2$$

**El diámetro nominal del colector de tipo mixto como indica la tabla 4.9 del CTE Documento Básico Sección HS 5 Evacuación de aguas es de 315 mm con pendiente 2 %.**

Todas las tuberías serán de PVC.

NOTA: Los colectores estarán enterrados como indica la ISS-45 Colector enterrado de hormigón-D-P hormigón -D-P de la NTE de Saneamiento.

**ISS-45 Colector enterrado de hormigón-D-P**

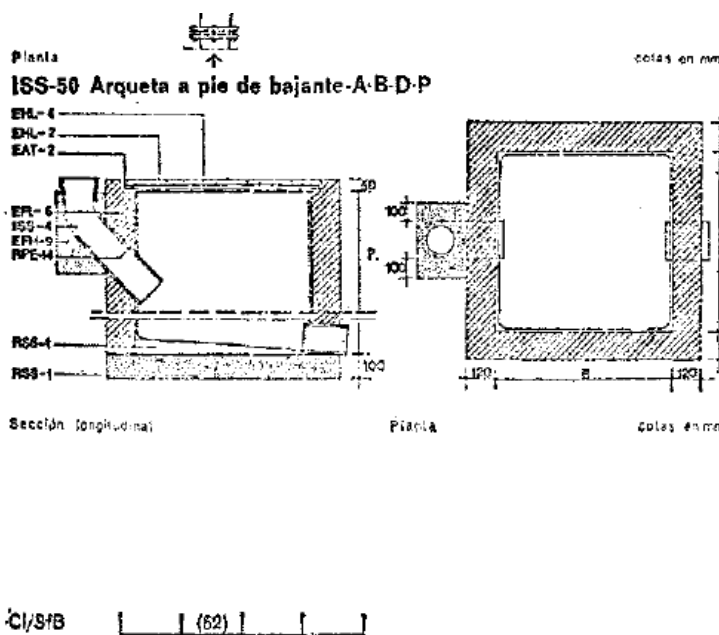


- ADZ-13 Relleno de la zanja, por tongadas de 20 cm con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100 % de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95 % en el resto del relleno.
- EFH-9 Corchete de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup> en las juntas.
- ISS-7 Conducto de hormigón de diámetro interior D mm.
- RSS-1 Solera y recalce de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.

**13.3. ARQUETAS**

**13.3.1. BAJANTES**

Las arquetas donde se encuentra las bajantes, según las Normas Tecnológicas de Edificación serán ISS-50 Arquetas a pie de bajantes -A-B-D-P, cuyas dimensiones de dichas arquetas estarán en los planos de saneamientos. Todos los colectores de que parten de estas arquetas tendrán un diámetro nominal de 90 mm, debido a la superficie proyectada de la cubierta en cada bajante según la tabla 4.9 del CTE Documento Básico Sección HS 5 Evacuación de aguas.



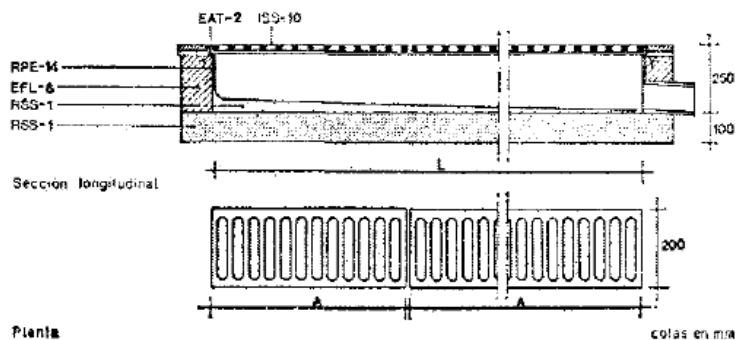
- EAT-2 Cerco de perfil laminado L 605 mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.
- EFL-6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- EHL-2 Armadura formada por redondos Ø 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.
- EHL-4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.
- ISS-4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior D mm.
- RPE-14 Enfosado con mortero 1:3 y bruñido. Angulos redondeados.
- RSS-1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- EFH-9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.

CDU 605.12/13

### 13.3.2. SUMIDEROS

Las arquetas donde se encuentran los sumideros de la parcela, según las Normas Tecnológicas de Edificación serán ISS-53 Arqueta sumidero -A-M, cuyas dimensiones de dichas arquetas estarán en los planos de saneamientos.

**ISS-53 Arqueta sumidero -A-M**

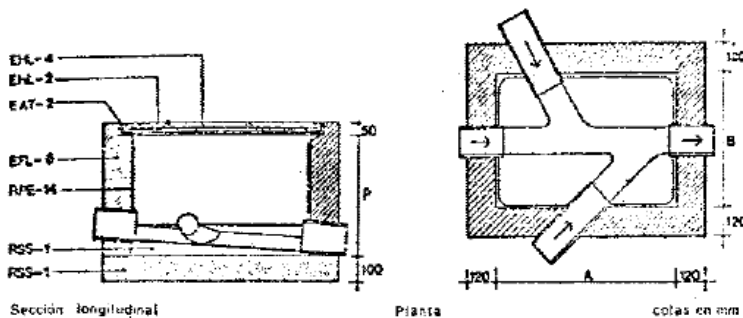


- EAT- 2 Contracerco en perfil laminado L 203 mm provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero.
- EFL- 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- ISS- 10 Rejilla plana. Desmontable.
- RPE-14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido. Angulos redondeados.
- RSS- 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.

### 13.3.3. DE PASO

Las arquetas de paso en la parcela, según las Normas Tecnológicas de Edificación serán ISS-51 Arqueta de paso -A-B-P, cuyas dimensiones de dichas arquetas estarán en los planos de saneamientos.

**ISS-51 Arqueta de paso -A-B-P**









- EAT- 2 Carco de perfil laminado L 605 mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.
- EFL- 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup> con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.
- EHL- 2 Armadura formada por redondos  $\varnothing$  8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.
- EHL- 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.
- RPE-14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido. Angulos redondeados.
- RSS- 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Según la tabla 2 del NTE de Instalaciones de Salubridad en el cálculo de arquetas de saneamiento, cada arqueta debe de cumplir unas dimensiones mínimas según el diámetro nominal del colector de salida.

La Tabla 2 determina la longitud A y anchura B mínimas necesarias de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

Tabla 2	Diámetro D en mm del colector de salida.					
	100	125	150	200	250	300
Dimensiones AxB en cm de de la arqueta.	38x26	38x38	51x38	51x51	63x51	63x63
						

A cada lado de la arqueta sólo podrá acometer un colector.

ARQUETA	Ø NOMINAL COLECTOR, cm	DIMENSIONES INTERIORES ARQUETA, cm	
		A=B	PROFUNDIDAD
1	16	80	40
2	20	80	80
3	25	80	110
4	25	80	150
5	16	80	40
6	20	80	80
7.1	25	80	110
7.2	25	80	110
8	31,5	80	150
9	31,5	100	165



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 14

#### ALUMBRADO INTERIOR

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>



## 14. ALUMBRADO INTERIOR

Los cálculos básicos que se van a desarrollar a continuación son los necesarios para realizar el cálculo de la instalación de alumbrado interior en la zona de oficinas

El objetivo de este cálculo es el de determinar la disposición y el número de luminarias necesario para obtener el nivel de iluminación deseado. Se va a realizar una colocación regular de las luminarias en el techo de cada habitación. Se colocarán luminarias en función de la altura del local (del suelo al techo).

Los datos necesarios para la realización del cálculo van a ser los siguientes:

- Nivel de iluminación.
- Dimensiones de la habitación.
- Altura en el plano de trabajo.
- Rendimiento de las luminarias.
- Reflectancias del techo y paredes.
- Nivel de mantenimiento de las lámparas y del local.

Para la realización del cálculo se va a desarrollar mediante el método del flujo, la cual se adjunta con todos los criterios y tablas a considerar.

### 14.1 MÉTODO DEL FLUJO

El Objetivo es determinar el número de lúmenes necesario, y una vez conocido, calcular el número de lámparas y su distribución.

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_L \cdot \eta_R \cdot f_m}$$

Siendo:

- $F_t$ , flujo luminoso a emitir.
- $E_m$ , nivel de iluminación recomendado (luxes).
- $S$ , Superficie a iluminar.
- $\eta_L$ , rendimiento de la luminaria.
- $\eta_R$ , rendimiento del local.
- $f_m$ , factor de mantenimiento.

Para hallar el rendimiento del local, este dependerá de dos factores:

- 1) del índice del local ( $K$ ), cuya fórmula es la siguiente:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Siendo:

- $a$ ,  $b$ , dimensiones de la planta del local.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- h, distancia entre el plano de trabajo y las luminarias (se utiliza la altura optima).

$$h = \frac{4}{5} \cdot (H - h_{trabajo})$$

Siendo:

- H, altura del suelo al techo de la zona.
- $h_{trabajo}$ , altura de trabajo = 0,85 m.

- 2) Las reflectarías de techo ( $\rho_t$ ), de pared ( $\rho_p$ ) y de suelo ( $\rho_s$ ).

En este caso como en todas las zonas se quiere trabajar con los mismos valores, es decir:

Reflectaria	
Techo de color blanco	0,8
Pared de color blanco	0,8
Suelo de color medio	0,3

A continuación se divide el flujo luminoso por el flujo de cada lámpara y se obtiene el número de lámparas a instalar. Se redondea al alza para obtener una disposición geométrica regular.

### 14.1.1. DISTRIBUCIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Según el tipo de distribución luminosa, las luminarias se deben separar una distancia máxima d:

Al tratarse de una nave industrial, cuya altura del suelo a las cercha es de 4 metros, por lo tanto la luminaria será extensiva. Por tanto, la distribución de la iluminación cumplirá la siguiente condición:

$$d < 1,6 \cdot h$$

Siendo:

- h, distancia entre el plano de trabajo y las luminarias.

### 14.2. CÁLCULOS

En todas las zonas se utilizan como lámparas de uso habitual los fluorescentes, y sus principales parámetros son los siguientes:

- Potencia: 58 W
- Flujo luminoso: 5400 lm
- Rendimiento: 93 lm/W
- I.R.C. = 60-95

Toda la instalación de los fluorescentes estarán suspendidas, es decir, estarán colgadas en el techo.

#### 14.2.1. ZONA OFICINA

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

La lámpara contará con dos tubos:

- Potencia:  $58 \text{ W} \times 2 = 116 \text{ W}$
- Flujo luminoso:  $5400 \text{ lm} \times 2 = 10800 \text{ lm}$

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 600 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 6,86 \text{ m} \times 3,30 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$$f_m = 0,7 \text{ (locales normales)}$$

$$h = \frac{4}{5} \cdot (2,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 1,32 \text{ m}$$

$$K = \frac{6,86 \text{ m} \cdot 3,30 \text{ m}}{1,32 \text{ m} \cdot (6,86 \text{ m} + 3,30 \text{ m})} = 1,68$$

$$\left. \begin{array}{l} K = 1,68 \\ \text{reflectancia} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{600 \text{ lux} \cdot 6,86 \text{ m} \cdot 3,29 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 34483,42 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{34483,42 \text{ lm}}{10800 \text{ lm}} = 3,19 \text{ lámparas} \simeq 4 \text{ lámparas}$$

#### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 1,32 \text{ m} = 2,11 \text{ m}$$

#### 14.2.2. ZONA PASILLOS

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

La lámpara contará con dos tubos:

- Potencia:  $54 \text{ W} \times 2 = 108 \text{ W}$
- Flujo luminoso:  $5400 \text{ lm} \times 2 = 10800 \text{ lm}$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 120 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 35,98 \text{ m} \times 2,38 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$$f_m = 0,7 \text{ (locales normales)}$$

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{35,98 \text{ m} \cdot 2,38 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (35,98 \text{ m} + 2,38 \text{ m})} = 1,05$$

$$\left. \begin{array}{l} K = 1,05 \\ \text{reflectancia} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 35,98 \text{ m} \cdot 2,38 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 26167,27 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{26167,27 \text{ lm}}{10800 \text{ lm}} = 2,42 \text{ lámparas} \approx 3 \text{ lámparas}$$

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$

#### 14.2.3. ZONA TRASTEROS 1

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

- Potencia: 36 W
- Flujo luminoso: 3250 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 120 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 2,88 \text{ m} \times 2,38 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$f_m = 0,7$  (locales normales)

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{2,88 \text{ m} \cdot 2,38 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (2,88 \text{ m} + 2,38 \text{ m})} = 0,61$$

$$\left. \begin{array}{l} K = 0,61 \\ \text{reflectancia} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 2,88 \text{ m} \cdot 2,38 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 2094,54 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{2094,54 \text{ lm}}{3250 \text{ lm}} = 0,64 \text{ lámparas} \approx 1 \text{ lámparas}$$

#### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$

#### 14.2.4. ZONA TRASTEROS 2

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

- Potencia: 36 W
- Flujo luminoso: 3250 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$E_m = 120 \text{ lux}$  (Almacenes en general)

$S = 3,29 \text{ m} \times 3,38 \text{ m}$

$\eta_L = 0,85$  (Se toma como dato general)

$f_m = 0,7$  (locales normales)

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{3,29 \text{ m} \cdot 3,38 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (3,29 \text{ m} + 3,38 \text{ m})} = 0,79$$

$$K = 0,79$$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 3,29 \text{ m} \cdot 3,38 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 3398,07 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{3398,07 \text{ lm}}{3250 \text{ lm}} = 1,04 \text{ lámparas} \approx 1 \text{ lámparas}$$

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$

#### 14.2.5. ZONA TRASTEROS 3

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

La lámpara contará con dos tubos:

- Potencia: 72 W
- Flujo luminoso: 6500 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 120 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 3,29 \text{ m} \times 4,87 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$$f_m = 0,7 \text{ (locales normales)}$$

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{3,29 \text{ m} \cdot 4,87 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (3,29 \text{ m} + 4,87 \text{ m})} = 0,93$$

$$K = 0,93$$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 3,29 \text{ m} \cdot 4,87 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 4896,04 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{4896,04 \text{ lm}}{6500 \text{ lm}} = 0,75 \text{ lámparas} \rightarrow 1 \text{ lámparas}$$

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$

#### 14.2.6. ZONA VESTUARIOS

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

- Potencia: 54 W
- Flujo luminoso: 5400 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 120 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 4,8 \text{ m} \times 3,3 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$$f_m = 0,7 \text{ (locales normales)}$$

$$h = \frac{4}{5} \cdot (2,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 1,32 \text{ m}$$

$$K = \frac{4,8 \text{ m} \cdot 3,3 \text{ m}}{1,32 \text{ m} \cdot (4,8 \text{ m} + 3,3 \text{ m})} = 1,48$$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left. \begin{array}{l} K = 1,48 \\ \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 4,8 \text{ m} \cdot 3,3 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 4840,34 \text{ lm}$$

$$n^{\circ} \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{4840,34 \text{ lm}}{5400 \text{ lm}} = 0,63 \text{ lámparas} \simeq 1 \text{ lámparas}$$

**Se utilizará finalmente 2 lámparas, debido a la distribución de los vestuarios, 1 para la zona de cambiarse y otro para las duchas.**

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 1,32 \text{ m} = 2,11 \text{ m}$$

#### 14.2.7. ZONA ENTRADA

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

La lámpara contará con dos tubos:

- Potencia: 54 W x 2 = 108 W
- Flujo luminoso: 5400 lm x 2 = 10800 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$$E_m = 120 \text{ lux (Almacenes en general)}$$

$$S = 3,86 \text{ m} \times 9,88 \text{ m}$$

$$\eta_L = 0,85 \text{ (Se toma como dato general)}$$

$$f_m = 0,7 \text{ (locales normales)}$$

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{3,86 \text{ m} \cdot 9,88 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (3,86 \text{ m} + 9,88 \text{ m})} = 1,31$$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left. \begin{array}{l} K = 1,31 \\ \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 3,86 \text{ m} \cdot 9,88 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 11653,72 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{11653,72 \text{ lm}}{10800 \text{ lm}} = 1,08 \text{ lámparas} \approx 2 \text{ lámparas}$$

#### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$

#### 14.2.8. ZONA ASEOS

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

- Potencia: 54 W



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Flujo luminoso: 5400 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$E_m = 120 \text{ lux}$  (Almacenes en general)

$S = 0,94 \text{ m} \times 3,3 \text{ m}$

$\eta_L = 0,85$  (Se toma como dato general)

$f_m = 0,7$  (locales normales)

$$h = \frac{4}{5} \cdot (2,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 1,32 \text{ m}$$

$$K = \frac{0,94 \text{ m} \cdot 3,3 \text{ m}}{1,32 \text{ m} \cdot (0,94 \text{ m} + 3,3 \text{ m})} = 0,55$$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left. \begin{array}{l} K = 0,55 \\ \left. \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 0,94 \text{ m} \cdot 3,3 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 947,90 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{947,90 \text{ lm}}{5400 \text{ lm}} = 0,18 \text{ lámparas} \approx 1 \text{ lámparas}$$

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 1,32 \text{ m} = 2,11 \text{ m}$$

#### 14.2.9. ZONA PASILLOS PEQUEÑOS

Para su iluminación se consideran luminarias con las siguientes características:

- Potencia: 54 W

- Flujo luminoso: 5400 lm

A continuación se reflejan los valores de los distintos parámetros que intervienen en la fórmula:

$E_m = 120 \text{ lux}$  (Almacenes en general)

$S = 5,12 \text{ m} \times 2,88 \text{ m}$

Anejo: Alumbrado interior

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$\eta_L = 0,85$  (Se toma como dato general)

$f_m = 0,7$  (locales normales)

$$h = \frac{4}{5} \cdot (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m}) = 2,12 \text{ m}$$

$$K = \frac{5,12 \text{ m} \cdot 2,88 \text{ m}}{2,12 \text{ m} \cdot (5,12 \text{ m} + 2,88 \text{ m})} = 0,87$$

$K = 0,79$

$$\text{reflectancia} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \rho_t = 0,8 \\ \rho_p = 0,8 \\ \rho_s = 0,3 \end{array} \right\} \rightarrow \eta_R = 0,66$$

$$F_t = \frac{120 \text{ lux} \cdot 5,12 \text{ m} \cdot 2,88 \text{ m}}{0,85 \cdot 0,66 \cdot 0,7} = 4505,91 \text{ lm}$$

$$n^\circ \text{ lámparas} = \frac{F_t}{F_{\text{lámpara}}} = \frac{4505,91 \text{ lm}}{5400 \text{ lm}} = 0,83 \text{ lámparas} \approx 1 \text{ lámparas}$$

### La distribución de las luminarias

$$d < 1,6 \cdot 2,12 \text{ m} = 3,39 \text{ m}$$



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 15

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## **15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

### **15.1. INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se lleva a cabo el dimensionado de la instalación eléctrica necesaria para abastecer a la red de alumbrado y a las tomas de corriente repartidas por el edificio. Para ello, se han contemplado las disposiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

### **15.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE**

#### **15.2.1. ACOMETIDA Y SUMINISTRO DE ENERGÍA**

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, perteneciente a la red pública, que alimenta la caja de protección y medida (C.P.M.) de la industria.

Para esta nave industrial, la acometida discurrirá enterrada desde el centro de transformación de alta a baja tensión, situado próximo a la parcela, hasta la C.P.M. El tipo y naturaleza de los conductores a utilizar, así como la caída de tensión admisible, serán fijados por la compañía suministradora, atendiendo a las prescripciones de la ITCBT-11.

La corriente de suministro será alterna trifásica, con una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, a la frecuencia normalizada de 50 Hz. Previamente y antes del inicio de las obras se deberán solicitar a la compañía suministradora las condiciones técnicas y económicas del suministro.

#### **15.2.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

Al no existir línea general de alimentación por ser un único usuario, se colocará una caja que alojará tanto los elementos de protección como el equipo de medida, denominada caja de protección y medida (C.P.M.).

Su ubicación será en una fachada exterior del edificio, dentro de un nicho en la pared con puerta cerrada (IK 10) y los dispositivos de lectura del equipo de medida estarán a una altura comprendida entre 0,7 y 1,8 metros.

Dispondrá de tres fusibles, uno por fase, mientras que el conductor neutro no llevará fusible. El equipo de medida a instalar dependerá del tipo de tarifa en la contratación del suministro. Irá alojado en el interior de un módulo de poliéster de doble aislamiento con tapa transparente precintable, dentro de la C.P.M.

### **15.2.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL**

La derivación individual unirá la caja de protección y medida con el cuadro general de mando y protección. Estará constituida por conductores unipolares de cobre con aislamiento de XLPE 0,6/1kV, en configuración tipo F según ITC-BT-19. No podrá tener ninguna derivación en su recorrido ni ningún empalme, según ITC-BT-15.

### **15.2.4. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN**

El cuadro general de mando y protección (C.G.M.P.) consistirá en un armario de PVC, equipado con placa de montaje, estanco, de medidas suficientes para contener los elementos de maniobra y protección necesarios e impedir que puedan producirse elevaciones peligrosas de temperatura. Se ubicará en el interior del edificio lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, según el plano de instalación eléctrica. Del C.G.M.P. partirán todos los circuitos interiores de la instalación (a cuadro secundario de zona izquierda, cuadro secundario de zona derecha). El criterio que se ha seguido a la hora de diseñar el mismo ha sido la subdivisión de la instalación, de tal forma que las perturbaciones originadas por avería, no afecten más que a ciertas partes y permitan su localización.

La serie de dispositivos de mando y protección que se ubicarán en el cuadro son los siguientes:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.).
- Protecciones magnetotérmicas, consistentes en dispositivos de corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos para cada uno de los circuitos interiores. (P.I.A.'s)
- Interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos por cada circuito o grupo de circuitos, de manera que se podrá prescindir de un interruptor diferencial general.
- Un interruptor de control de potencia (I.C.P.), que se ubicará en un compartimiento independiente dentro del cuadro.

La intensidad nominal de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos se elegirá según las necesidades de las líneas a proteger. La sensibilidad de los diferenciales será de 30 mA para los circuitos de alumbrado y tomas de corriente y de 300 mA para los circuitos de fuerza (máquinas).

### **15.2.5. CUADROS SECUNDARIOS**

Se instalarán 2 (C.S.M.P.) uno para zona izquierda y otro para la zona derecha. Del cuadro de la zona izquierda saldrán todos los circuitos a los diferentes puntos de

consumo de baño, vestuario, pasillo y trasteros del lado izquierdo de la nave. Y del cuadro de la zona derecha saldrán a la oficina, entrada, luces exteriores y trasteros del lado derecho de la nave.

### 15.2.6. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Todos los conductores utilizados para la instalación interior serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de tensión nominal 0,6/1 kV, instalados bajo tubo en montaje superficial (configuración B2), según el ITC-BT-19.

Los conductores tendrán una sección suficiente para que las que las máximas caídas de tensión no sean superiores al 3% en instalaciones de alumbrado y al 5% en instalaciones de fuerza, siendo en todos los casos las intensidades máximas admisibles superiores a las de cálculo.

Las secciones adoptadas para cada conductor en cada uno de los circuitos se justifican en los cálculos, tanto en lo que se refiere a las intensidades máximas admisibles, como a las caídas de tensión.

### 15.2.7. TOMAS DE CORRIENTE

Se instalarán tomas de corriente monofásica en todas las salas de la nave. Las tomas de corriente en este caso monofásicas, dispondrán de toma de tierra y tendrán una intensidad nominal de 16 A.

## 15.3. RESUMEN ILUMINACIÓN

Alumbrado instalación					
Zona	Lámpara	nº bombilla	nº lámpara	Potencia, W	Potencia total, W
Oficina	fluorescente	2	4	54	432
Pasillo	fluorescente	2	6	54	648
Pasillo	fluorescente	1	1	54	54
Trastero 1	fluorescente	1	24	36	864
Trastero 2	fluorescente	1	16	36	576
Trastero 3	fluorescente	2	2	36	144
Vestuario	fluorescente	1	2	54	108
Entrada	fluorescente	2	2	54	216
Aseos	fluorescente	1	2	54	108
Exterior	Lampara de Hg	1	4	250	1000
				TOTAL	4150

## 15.4. RECEPTORES

Sala	tipo	nº	Potencia, W
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Multi)	1	3100
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Split)	1	55
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Multi)	1	3100
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Split)	1	55
TOTAL			6310

## 15.5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 15.5.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

El cálculo de la sección de los conductores correspondientes a los distintos circuitos se realiza según ITC-BT-19, de manera que las intensidades de cálculo no superen las intensidades máximas admisibles de las secciones escogidas. También se tiene en cuenta que la caída de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable no supere los valores máximos admisibles, que es un 3% para alumbrado y un 5% para máquinas y tomas de corriente.

#### Fórmulas utilizadas

Las fórmulas utilizadas para el cálculo son las que se reflejan a continuación:

#### Para el cálculo de la intensidad de corriente:

##### Líneas monofásicas:

$$I = \frac{p}{U' \cdot \cos(\varphi)}$$

Los factores que se consideran para corrección de la intensidad son:

- Factor de agrupamiento = 1 (un solo circuito por canalización o tubo)
- Factor de temperatura ambiente = 1 ( $t^a$  ambiente = 40 °C, aislamiento XLPE)

#### Para el cálculo de la caída de tensión:

##### Líneas monofásicas:

$$Du(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

Donde:

P = potencia activa o de cálculo (W)

I = intensidad de cálculo (A)

U' = tensión simple, entre fase y neutro (230 V)

U = tensión compuesta, entre fases (400 V)

L = longitud (m)

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

$s$  = sección ( $\text{mm}^2$ )

$D_u$  = caída de tensión (%)

$\cos \varphi$  = factor de potencia (0,85 para máquinas, 0,9 para alumbrado)

$\gamma$  = conductividad (55,55 Cu; 35,71 Al)

### Consideraciones

Se considera para el cálculo conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Los conductores de conexión que alimentan a una máquina, como es el caso, deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga de la máquina, según ITC-BT-47. Por tanto, la potencia de cálculo para las máquinas es el resultado de multiplicar la potencia instalada por 1,25.

En el caso de lámparas de descarga, para dimensionar los conductores, la potencia de cálculo es el producto de la potencia instalada por el factor 1,8, según ITC-BT-44. En el caso de resistencias se toma potencia instalada como potencia de cálculo. Del cuadro general de mando y protección (C.G.M.P.) partirá un circuito independiente para cada caja secundaria. Para la caja secundaria de la zona izquierda partirán varios circuitos, tanto uno para la toma de corriente, como otro para el circuito de iluminación de la parte izquierda de la nave y también otro para la bomba frío-calor del vestuario. Para la caja secundaria de la zona derecha partirán varios circuitos, tanto uno para la toma de corriente, como otro para el circuito de iluminación de la parte derecha de la nave y también otro para la bomba frío-calor de la oficina.

### Secciones escogidas

Factor de mayoración	Sala	Circuitos	$\cos \varphi$	P Instalada (W)	P Cálculo (W)	Tensión Nominal (V)	Intensidad de cálculo	Intensidad máxima admisible (A)	Longitud (m)	Sección ( $\text{mm}^2$ )	Caída de Tensión (%)
1	Trasteros izquierda	Toma de corriente	0,9	2070	2070	230	10,00	29	74,38	2,5	4,20
1	Vestuario y baño	Toma de corriente	0,9	2070	2070	230	10,00	29	11,05	2,5	0,62
1,8	Trasteros izquierda-grandes	Circuito de iluminación	0,9	360	648	230	3,13	21	57,8	1,5	1,70
1,8	Trasteros izquierda- pequeños	Circuito de iluminación	0,9	396	712,8	230	3,44	21	60,4	1,5	1,96
1,8	Vestuario y baño	Circuito de iluminación	0,9	162	291,6	230	1,41	21	12,5	1,5	0,17
1,8	Pasillo izquierdo	Circuito de iluminación	0,9	702	1263,6	230	6,10	21	37,2	1,5	2,13
1,25	Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Multi)	0,85	3100	3875	230	19,82	29	8	2,5	0,84
1,25	Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Split)	0,85	55	68,75	230	0,35	29	0,5	2,5	0,00
	C.S.M.P. izquierda		0,9		10351,75	230	50,01	123	9	35	0,18
1	Trasteros derecha	Toma de corriente	0,9	2070	2070	230	10,00	29	74,38	2,5	4,20
1	Oficina y entrada	Toma de corriente	0,9	2070	2070	230	10,00	29	20,32	2,5	1,15
1,8	Trasteros derecha-grandes	Circuito de iluminación	0,9	360	648	230	3,13	21	57,8	1,5	1,70
1,8	Trasteros derecha-pequeños	Circuito de iluminación	0,9	396	712,8	230	3,44	21	60,4	1,5	1,96
1,8	Oficina y entrada	Circuito de iluminación	0,9	648	1166,4	230	5,63	21	21,2	1,5	1,12
1,8	Pasillo derecho	Circuito de iluminación	0,9	648	1166,4	230	5,63	21	37,2	1,5	1,97
1,8	Iluminación exterior	Circuito de iluminación	0,9	1000	1800	230	8,70	38	74	4	2,27
1,25	Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Multi)	0,85	3100	3875	230	19,82	29	6,3	2,5	0,67
1,25	Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Split)	0,85	55	68,75	230	0,35	29	0,5	2,5	0,00
	C.S.M.P. derecha		0,9		12929,35	230	62,46	123	4	35	0,10
	DERIVADA INDIVIDUAL		0,85		23281,1	230	119,08	204	60	70	1,36

En la tabla se refleja la sección del conductor elegida para cada circuito, así como el valor de la caída de tensión, siempre inferior a los valores admisibles.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

**NOTA:** Para las tomas de corriente tomaremos como sección  $2,5 \text{ mm}^2$  por razones de acabados.

La potencia total instalada correspondiente al conjunto de la instalación asciende a  $23313,5 \text{ W}$  ( $23,3 \text{ Kw}$ ). Este valor servirá posteriormente para el cálculo de la sección de los conductores de la derivación individual y la determinación de potencia a contratar.

### 15.5.2. CANALIZACIONES Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES

La sección del conducto neutro será, como mínimo, igual a la de las fases. La sección del conductor de protección se establecerá según la tabla adjunta.

Sección conductores de fase ( $\text{mm}^2$ )	Sección mínima conductores de protección ( $\text{mm}^2$ )
$S \leq 16$	S
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

En cuanto a las canalizaciones, serán tubos en montaje superficial o empotrado y su diámetro se establece según el número de conductores que lleva (3 en monofásico) y las secciones de los mismos, según ITC-BT-21.

En la siguiente tabla se muestra la configuración del cable y la canalización de cada uno de los circuitos que conforman la instalación.

Sala	Circuitos	Sección ( $\text{mm}^2$ )	$\varnothing$ tubo de PVC	Configuración del cable (Cu)
<b>ZONA IZQUIERDA</b>				
Trasteros izquierda	Toma de corriente	2,5	12	$1 \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 2,5 \text{mm}^2$
Vestuario y baño	Toma de corriente	2,5	12	$1 \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 2,5 \text{mm}^2$
Trasteros izquierda-grandes	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 1,5 \text{mm}^2$
Trasteros izquierda- pequeños	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 1,5 \text{mm}^2$
Vestuario y baño	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 1,5 \text{mm}^2$
Pasillo izquierdo	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 1,5 \text{mm}^2$
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Multi)	2,5	12	$1 \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 2,5 \text{mm}^2$
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Split)	2,5	12	$1 \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5 \text{mm}^2 + 1 P \times 2,5 \text{mm}^2$
C.S.M.P. izquierda		35	25	$1 \times 35 \text{mm}^2 + 1 \times N \times 35 \text{mm}^2 + 1 P \times 35 \text{mm}^2$

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

ZONA DERECHA				
Trasteros derecha	Toma de corriente	2,5	12	$1 \times 2,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5\text{mm}^2 + 1P \times 2,5\text{mm}^2$
Oficina y entrada	Toma de corriente	2,5	12	$1 \times 2,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5\text{mm}^2 + 1P \times 2,5\text{mm}^2$
Trasteros derecha-grandes	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5\text{mm}^2 + 1P \times 1,5\text{mm}^2$
Trasteros derecha-pequeños	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5\text{mm}^2 + 1P \times 1,5\text{mm}^2$
Oficina y entrada	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5\text{mm}^2 + 1P \times 1,5\text{mm}^2$
Pasillo derecho	Circuito de iluminación	1,5	12	$1 \times 1,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 1,5\text{mm}^2 + 1P \times 1,5\text{mm}^2$
Iluminación exterior	Circuito de iluminación	4	12	$1 \times 4\text{mm}^2 + 1 \times N \times 4\text{mm}^2 + 1P \times 4\text{mm}^2$
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Multi)	2,5	12	$1 \times 2,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5\text{mm}^2 + 1P \times 2,5\text{mm}^2$
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Split)	2,5	12	$1 \times 2,5\text{mm}^2 + 1 \times N \times 2,5\text{mm}^2 + 1P \times 2,5\text{mm}^2$
C.S.M.P. izquierda		35	25	$1 \times 35\text{mm}^2 + 1 \times N \times 35\text{mm}^2 + 1P \times 35\text{mm}^2$

**NOTA:** Para las tomas de corriente tomaremos como sección  $2,5 \text{ mm}^2$  por razones de acabados.

### 15.5.3. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES A INSTALAR

Cada circuito se protegerá contra sobrecargas mediante un interruptor automático magnetotérmico (P.I.A.). Para su correcta elección se debe cumplir que la intensidad nominal sea mayor o igual que la intensidad nominal de la línea y menor o igual que la intensidad máxima admisible de los conductores. Se considera, para la protección contra cortocircuitos, un poder de corte de 10KA para todas las pías.

Cada circuito o grupo de circuitos, según el caso, se protegerá contra contactos indirectos mediante la instalación de un interruptor diferencial que abrirá el circuito cuando detecte un fallo de aislamiento con contacto a tierra. Para su elección se debe cumplir que la intensidad nominal del mismo sea mayor que la intensidad de línea del circuito o conjunto de circuitos. Su sensibilidad será de 30mA en circuitos de alumbrado, tomas de corriente, y otros dispositivos y de 300mA en circuitos de máquinas.

Para la protección del conjunto de la instalación se ubicará en el C.G.M.P un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.), y un interruptor de control de potencia (I.C.P), cuya selección es competencia de la empresa suministradora de energía en función de la potencia contratada.

En la tabla SIGUIENTE se muestra la relación de las distintas protecciones a instalar. Las indicaciones II hacen referencial número de polos (2 en monofásico).

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Sala	Circuito	Intensidad cálculo (A)	Intensidad máxima admisible	Sección (mm <sup>2</sup> )	PIA
<b>ZONA IZQUIERDA</b>					
Trasteros izquierda	Toma de corriente	10,00	29	2,5	<b>II/10A</b>
Vestuario y baño	Toma de corriente	10,00	29	2,5	<b>II/10A</b>
Trasteros izquierda-grandes	Circuito de iluminación	3,13	21	1,5	<b>II/10A</b>
Trasteros izquierda- pequeños	Circuito de iluminación	3,76	21	1,5	<b>II/10A</b>
Vestuario y baño	Circuito de iluminación	1,41	21	1,5	<b>II/10A</b>
Pasillo izquierdo	Circuito de iluminación	5,63	21	1,5	<b>II/10A</b>
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Multi)	19,82	29	2,5	<b>II/20A</b>
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Split)	0,35	29	2,5	<b>II/20A</b>
C.S.M.P. izquierda		49,85	123	35	<b>II/63A</b>
<b>ZONA DERECHA</b>					
Trasteros derecha	Toma de corriente	10,00	29	2,5	<b>II/10A</b>
Oficina y entrada	Toma de corriente	10,00	29	2,5	<b>II/10A</b>
Trasteros derecha-grandes	Circuito de iluminación	3,13	21	1,5	<b>II/10A</b>
Trasteros derecha-pequeños	Circuito de iluminación	3,76	21	1,5	<b>II/10A</b>
Oficina y entrada	Circuito de iluminación	5,63	21	1,5	<b>II/10A</b>
Pasillo derecho	Circuito de iluminación	5,63	21	1,5	<b>II/10A</b>
Iluminación exterior	Circuito de iluminación	8,70	38	4	<b>II/10A</b>
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Multi)	19,82	29	2,5	<b>II/20A</b>
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Split)	0,35	29	2,5	<b>II/20A</b>
C.S.M.P. izquierda		62,77	123	35	<b>II/63A</b>

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Ahora en la siguiente tabla se muestra la relación del interruptor diferencial con cada conjunto de circuito.

Sala	Circuitos	Intensidad de cálculo	Diferencial
<b>IZQUIERDA</b>			
Trasteros izquierda	Toma de corriente	10,00	
Vestuario y baño	Toma de corriente	10,00	
<b>DIFERENCIAL</b>		20,00	
Trasteros izquierda-grandes	Circuito de iluminación	3,13	
Trasteros izquierda- pequeños	Circuito de iluminación	3,44	
Vestuario y baño	Circuito de iluminación	1,41	
Pasillo izquierdo y pequeño	Circuito de iluminación	6,10	
<b>DIFERENCIAL</b>		10,96	II/40/30mA
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Multi)	19,82	
Vestuario y baño	Bomba frío-calor (Split)	0,35	
<b>DIFERENCIAL</b>		20,17	II/40/30mA
<b>DERECHA</b>			
Trasteros derecha	Toma de corriente	10,00	
Oficina y entrada	Toma de corriente	10,00	
<b>DIFERENCIAL</b>		20,00	
Trasteros derecha-grandes	Circuito de iluminación	3,13	
Trasteros derecha-pequeños	Circuito de iluminación	3,44	
Oficina y entrada	Circuito de iluminación	5,63	
Pasillo derecho	Circuito de iluminación	5,63	
Iluminación exterior	Circuito de iluminación	8,70	
<b>DIFERENCIAL</b>		23,41	
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Multi)	19,82	
Oficina y entrada	Bomba frío-calor (Split)	0,35	
<b>DIFERENCIAL</b>		20,17	II/40/30mA

### 15.5.4. CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Para el cálculo de la sección de los conductores de la derivación individual se tiene en cuenta la potencia total instalada correspondiente al conjunto de la instalación  $P_t=23313,5$  W, multiplicada por un factor de simultaneidad de funcionamiento, que en esta nave se considera del 100%.

Por tanto:

$$P_{d.i.} = 23281,1 \text{ W} \cdot 1 = 23281,1 \text{ W}$$

La intensidad de cálculo se obtiene aplicando la fórmula para circuitos monofásicos, con sus correspondientes factores de corrección.

$$I = \frac{P}{1 \cdot U' \cdot \cos(\varphi)}$$

-  $P = 23281,1$  W

-  $U = 230$  V

-  $\cos(\varphi) = 0,85$

$$I = \frac{23281,1 \text{ W}}{1 \cdot 230 \text{ V} \cdot 0,85} = 119,08 \text{ A}$$

Según ITC-BT-19 (UNE 20.460-5-523), Para una sección de cobre de  $70 \text{ mm}^2$  con aislamiento de XPLE enterrada, se tiene un intensidad máxima admisible de 204 A, mayor que la calculada (119,25 A).

La caída de tensión, según la fórmula para líneas monofásicas, es:

$$Du(\%) = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 100$$

-  $P = 23313,5 \text{ W}$

-  $L = 60 \text{ m}$

-  $\gamma = 55,55 \text{ (Cu)}$

-  $s = 70 \text{ mm}^2$

-  $U = 230 \text{ V}$

La caída de tensión admisible para la derivación individual es:

$$Du(\%) = \frac{2 \cdot 23281,1 \text{ W} \cdot 60 \text{ m}}{55,55 \cdot 70 \text{ mm}^2 \cdot (230 \text{ V})^2} \cdot 100 = 1,36 \%$$

$\Delta u = 1,5\% > 1,36\% \rightarrow$  CUMPLE.

La configuración del cable de derivación individual será:  $1 \times 70 \text{ mm}^2 + 1 \text{ N} \times 70 \text{ mm}^2 + 1 \text{ P} \times 70 \text{ mm}^2$ .

## 15.6. PUESTA DE TIERRA

La puesta de tierra consiste en la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de un parte del circuito eléctrico mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos. El borne de puesta de tierra, ubicado en el C.G.M.P, debe unir los conductores de protección de todos los circuitos con el conductor de tierra que concluye en los electrodos.

### 15.6.1. RESISTENCIA A TIERRA

El valor de la resistencia a tierra se calcula según la siguiente expresión:

$$R_t \leq U_b < I\Delta n$$

Donde:

- $R_t$ : Resistencia máxima de la puesta a tierra ( $\Omega$ )
- $U_b$ : Tensión de contacto máxima admisible (50V, locales secos)
- $I\Delta n$ : Sensibilidad del interruptor diferencial (300mA)

Por tanto=  $R_t \leq 50 \text{ V} / 0,3 = 166,67 \Omega$

### 15.6.2. CÁLCULO DE LOS ELECTRODOS

Se utilizarán picas consistentes en barras de cobre a modo de electrodos, teniendo en cuenta que su longitud deberá ser superior o igual a 2 m y que la separación entre picas debe ser superior a su longitud.

La longitud de las picas se establece según la fórmula siguiente:

$$L = \frac{\rho}{R_t}$$

Donde:

- $L$ : Longitud de la pica vertical (m)
- $R_t$ : Resistencia máxima de la puesta de tierra
- $\rho$ : Resistividad del terreno (500  $\Omega\text{m}$ , considerando terraplenes poco fértiles)

Por tanto:

$$L = \frac{500 \Omega \cdot \text{m}}{166,67 \Omega} = 2,99 \text{ m} \approx 3 \text{ m}$$

Se opta por la colocación de 2 picas de toma de tierra de 2 m de longitud, separadas una distancia de 3 m. El conductor de tierra que conectará las picas será de cobre con una sección 35 mm<sup>2</sup>.

### 15.7. POTENCIA A CONTRATAR

Para la determinación de la potencia a contratar con la empresa suministradora de energía eléctrica, se multiplica la potencia instalada (23281,1 W) por un factor de simultaneidad, que en este caso se considera del 100%.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Por tanto, la potencia teórica de contrato será:

$$23281,1 W \cdot 1 = 23281,1 W$$

El I.C.P. seleccionado para la instalación lo establecerá la compañía suministradora en función de la potencia contratada.

El I.C.P. seleccionado para la instalación lo establecerá la compañía suministradora en función de la potencia contratada. Para este caso, se toma como referencia la intensidad nominal del I.G.A., considerando la instalación de un I.C.P. de 4 polos,  $I_n = 125 A$ .

La potencia contratada, así como la tarificación de la energía, dependerá de la negociación con la empresa correspondiente.



**e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a**



**UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA**

## **PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA**

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS**

#### **ANEJO N° 16**

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>AUTOR:</b>	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
<b>ENSEÑANZA:</b>	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
<b>DIRECTOR/ES:</b>	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
<b>PONENTE:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>MARZO 2013</b>



## **16. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**

El presente anejo tiene como finalidad acreditar el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de febrero de 2008).

### **16.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

Nave de trasteros de dimensiones 40 m de largo por 17 m de ancho. Se construirá mediante una estructura metálica, y el cerramiento y la cubierta a dos aguas (pendiente 10 %) de chapa PL 32/152 de espesor 0,7 mm.

### **16.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS**

Se trata de obra nueva por lo que se realizará ninguna labor de demolición ni modificación de obras de fábrica o de ningún otro tipo de instalación existente.

Los únicos residuos, serán los que se generen durante la ejecución de la obra nueva, que son por tanto los generados directamente durante la ejecución del proyecto.

Los residuos que se generarán tienen la siguiente codificación con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por lo que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- 17.01.01 Hormigón
- 17.02.01 Madera
- 17.02.03 Plástico
- 17.04.03 Hierro y Acero
- 17.05.04 Tierras y piedras distintas de las específicas en el 17.05.04 (sin sustancias contaminantes).
- 20.01.01 Papel y cartón

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La cantidad que se estima que se generará de cada uno de ellos son:

<b>CÓDIGO RESIDUO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>CANTIDAD ESTIMADA (TM)</b>
17.01.01	Hormigón	0,1
17.02.01	Madera	0,01
17.02.03	Plásticos	0,01
17.04.03	Hierro y hacer	0,06
17.05.04	Tierra y piedras	0,05

### **16.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

Los trabajos y actividades realizadas provocan la generación de una serie de residuos que es obligatorio gestionar adecuadamente.

Durante la construcción existirá un control documental riguroso de todos los residuos que se generen, control que abarcará su producción, almacenamiento provisional y su reutilización o eliminación. En cualquier caso, se cumplirán los preceptos técnicos y administrativos recogidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y, para el caso de sustancias lubricantes, lo establecido en la Orden de 28 de febrero de 1989, por lo que se regula la Gestión de Aceites Usados.

Los gerentes promotores del proyecto deben asegurar la definición de ubicaciones concretas de cada tipo de residuo, los procedimientos de gestión y evacuación propios para cada municipio o Comunidad Autónoma, y la disponibilidad permanente de recipientes adecuados para contener y evacuar los distintos tipos de residuos, garantizado que, en la manipulación de estos productos, no se produce ninguna afección al entorno medioambiental.

En líneas generales, se distinguen cuatro tipos fundamentales de residuos:

- **Asimilables a urbanos:** los que pueden ser recogidos y tratados junto con el resto de residuos sólidos urbanos y cuya gestión suele corresponder a los Ayuntamientos (papel, cartón, vidrio, metales féreos y no féreos, plásticos, material orgánica, cables, maderas, etc.) con tratamientos diferenciados según el residuo.

Los residuos generados de este tipo serán acumulados en contenedores adecuados su eliminación.

- **Inertes:** los residuos que, una vez depositados en un vertedero, no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados peligrosos (escombros o porcelanas, entre otros); son gestionados también por los Ayuntamientos mediante

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

vertido controlado o reciclaje. En ningún caso se crearán escombreras o vertederos incontrolados.

- Forestales: procedentes de actividades de aclareo, talas, podas y desbroces de montes; aplicable en el caso que nos ocupa a los trabajos de limpieza de vegetación. Podrán ser eliminados a través de un centro de aprovechamiento o mediante el vertido controlado en una instalación autorizada.

- Peligrosos (no se generan): los sólidos, pastosos o líquido, y los gaseosos en recipientes que, siendo producto de la actividad industrial, no tienen utilidad para el productor y contienen en su composición sustancias y materias clasificadas en cantidades que supongan un riesgo para la salud materias clasificadas en cantidades que supongan un riesgo para la salud humana o el medioambiente (aceites, grasas, pinturas, baterías, disolventes, etc.)

El vertido accidental de cualquier tipo de sustancia que pudiera ocasionar una contaminación al suelo o a las aguas superficiales o subterráneas, será inmediatamente retirado adecuadamente junto con el suelo contaminado y será almacenado en una zona impermeabilizada hasta la retirada por un gestor autorizado.

### **16.4. OPERACIONES DE VALORACIÓN, REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.**

#### **Eliminación**

Durante la ejecución de la obra los residuos que generados al ser todos ellos inertes serán depositados en contenedores indicados para tal efecto. Posteriormente serán conducidos a vertedero donde serán gestionados directamente por el ayuntamiento o el ente social encargado de tal fin.

#### **Valoración**

R 10 Tratamiento de suelos produciendo un beneficio a la Agricultura o una mejora ecológica de los suelos. Mediante el extendido de la capa vegetal de la superficie de actuación sobre la superficie de la parcela en aquellas zonas en las que la capa vegetal sea necesaria y mejore la calidad del terreno.

### **16.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

Debido a que las cantidades de residuos estimadas anteriormente son mínimas y superan en ningún caso a las cantidades establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero para efectuar una separación específica. No es necesario efectuar una separación por lo que todos los residuos se recogerán en un único contenedor.

### **16.6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO**

La valoración del coste comprende el alquiler de un contenedor durante la duración de las obras así como su transporte a vertedero y el pago del canon correspondiente al volumen vertido. Por todo lo mencionado anteriormente se estima un coste aproximado de 573,60 €.

El presupuesto total para la gestión de residuos en la ejecución de la obra del presente proyecto asciende a la cantidad de **QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS DE EURO.**

Huesca, Marzo de 2013

Firmado.: Alberto Sanagustín Franco



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 17

### JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## **17. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

En este anejo se recoge el cumplimiento del Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) del ayuntamiento de Huesca de la edificación de la nave de trasteros.

La nave al estar situado en el polígono SEPES de Huesca debe cumplir el capítulo 8.7 Condiciones Particulares de la Norma Zonal 7. Actividades Económicas.

### **Ámbito y características (Artículo 8.7.1.)**

1. Pertenecen a esta norma zonal las áreas grafiadas en el plano nº 5 de "Clasificación, calificación y regulación del suelo y la edificación en suelo urbano. Red viaria, alineaciones y rasantes" con el código 7.

2. A los efectos de aplicación de las condiciones de edificación en la norma zonal 7, se distinguen cinco grados que comprenden cada uno de ellos, los suelos señalados con los códigos 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

-Grado 1: Comprende el antiguo Plan Parcial de SEPES y otras áreas colindantes ya consolidadas. Dentro del grado 1 se encuentra los niveles a), b) y c).

-Grado 2: Industria en polígono.

-Grado 3: Agrupaciones industriales. Responde a zonas de tipología industrial en todas sus variantes. Su regulación como norma zonal es a los solos efectos de permitir el mantenimiento de las edificaciones existentes, así como las actividades que albergan a la entrada en vigor del presente Plan General.

-Grado 4: Industria nido.

-Grado 5: Grandes superficies comerciales.

### **Tipología y uso característico (Artículo 8.7.2.)**

1. La tipología edificadora responde a una edificación aislada.

2. Su uso característico es el industrial, con la siguiente

especificación al tratarse de una parcela de tres mil setecientos setenta y seis coma veintidós (3.776,22) metros cuadrados de superficie: Grado 1 de Nivel b: Industria mediana con superficie de parcela comprendida entre tres mil (3.000) y siete mil (7.000) metros cuadrados.

## **17.1. SECCION PRIMERA. OBRAS**

### **Obras admisibles (Artículo 8.7.3.)**

Todas las incluidas en los artículos 1.2.20, 1.2.21 y 1.2.22 del Título I del PGOU del ayuntamiento de Huesca al tratarse de una edificación de Grado 1.

#### **Artículo 1.2.20. Obras en los edificios**

1. Obras de restauración: son aquellas obras encaminadas a la conservación en grado máximo, en las que se pretende la restitución de un edificio existente o de parte del mismo, a sus condiciones o estado original, incluso comprendiendo obras de consolidación, demolición parcial o acondicionamiento, pudiendo incluir la reparación de los elementos estructurales e instalaciones para asegurar la estabilidad y funcionalidad del edificio o partes del mismo.

2. Obras de conservación: son aquellas destinadas a cumplir las obligaciones de la propiedad en cuanto se refiere a las condiciones de ornato e higiene de la edificación sin alterar los elementos estructurales o de diseño del edificio. Incluirá, entre otras análogas, el afianzamiento y cuidado de cornisas y voladizos, la limpieza o reposición de canalones y bajantes, los revocos de fachadas, pintura, reparación de cubiertas y saneamiento de conducciones.

3. Obras de consolidación o reparación: son las que tienen por objeto el afianzamiento, refuerzo o sustitución de elementos dañados para asegurar la estabilidad del edificio y el mantenimiento de sus condiciones básicas de uso, con posibles alteraciones menores de su estructura y distribución, conservando la composición exterior de la envolvente del edificio (fachadas y cubiertas).

4. Obras de rehabilitación: Se entiende por rehabilitación la actuación efectuada en un edificio que presente unas condiciones inadecuadas

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

para un uso específico autorizado, por su estado de deterioro, sus deficiencias funcionales o su distribución interior, y que tenga por finalidad su adecuación para ese uso a través de la ejecución de obras que supongan la conservación mayoritaria o integral de la configuración arquitectónica y disposición estructural originaria.

5. Obras de acondicionamiento: tienen por finalidad mejorar y adecuar las condiciones de habitabilidad de un edificio o de parte de sus locales mediante la sustitución o modernización de sus instalaciones, e incluso, la redistribución de su espacio interior, manteniendo sus características morfológicas. Podrá autorizarse la apertura de nuevos huecos, si así lo permite el cumplimiento de las restantes normas generales y las normas zonales correspondientes.

De acuerdo con el ámbito de actuación, se distinguen las siguientes obras de acondicionamiento:

a) Acondicionamiento general: si las obras afectan a más del 50% de la superficie edificada del edificio.

b) Acondicionamiento parcial: si las obras afectan a menos del 50% de la superficie edificada del edificio.

c) Acondicionamiento menor: si las obras afectan a uno o dos locales del edificio y no alteran sus fachadas exteriores.

6. Obras de reestructuración: son las encaminadas a una renovación incluso de los elementos estructurales que impliquen variaciones del tipo de estructura, pudiendo incluir la demolición de los elementos estructurales o en grado máximo, el vaciado del edificio conservando las fachadas existentes al exterior, interior y patios y la línea y tipo de cubierta.

7. Obras exteriores: son aquellas que sin estar incluidas en ninguno de los grupos anteriores afectan, de forma puntual o limitada a la configuración o aspecto exterior de los edificios sin alterar la volumetría ni la morfología general de los mismos.



### **Artículo 1.2.21. Obras de demolición**

Según impliquen o no la desaparición total de lo edificado, se dividen en:

1. Demolición total: cuando suponga la desaparición completa de un edificio, aunque en la parcela sobre la que estuviera implantado permanezcan otros edificios, siempre que estos puedan seguir funcionando independientemente.
2. Demolición parcial: cuando solamente se elimine parte de una edificación.

### **Artículo 1.2.22. Obras de nueva edificación**

1. De nueva planta: son las de nueva construcción sobre solares vacantes.
2. De ampliación: son los que incrementan el volumen construido o la ocupación en planta de edificaciones exteriores.
3. De sustitución: cuando se levanta un nuevo edificio en el lugar en que se derriba una edificación existente o parte de ella.
4. De reconstrucción: cuando se realiza la reposición mediante nueva construcción, de un edificio preexistente en el mismo lugar, total o parcialmente desaparecido, reproduciendo sus características morfológicas.

### **Tratamiento de fachadas, condiciones estética (Artículo 8.7.4.)**

Al ser la especificación de la nave de trasteros Grado 1 nivel b, se establece las siguientes condiciones:

1. Se admiten los elementos prefabricados, y los revocos, quedando prohibido el falseamiento de los materiales empleados. Las medianeras deberán tratarse como fachadas.
2. Se prohíbe el empleo de rótulos pintados directamente sobre los parámetros exteriores. En todo caso los materiales empleados para los rótulos, serán inalterables a los agentes atmosféricos.

## **17.2. SEGUNDA SECCION. CONDICIONES DE LA NUEVA EDIFICACION**

### **Parcela mínima (Artículo 8.7.5.)**

No se establece condición de parcela mínima para aquellas parcelas existentes cuya superficie y dimensiones sean inferiores a las señaladas en las condiciones de parcelación, siempre que correspondan a propiedades debidamente registradas con anterioridad a la aprobación inicial del presente Plan General, pudiendo edificarse siempre que se cumplan las restantes condiciones particulares de la presente norma zonal.

### **Condiciones de parcelación (Artículo 8.7.6.)**

a) A efectos de reparcelaciones, parcelaciones y segregaciones las unidades resultantes cumple las siguientes condiciones:

- Grado 1 de Nivel b: tres mil (3.000) metros cuadrados

b) Al tratarse de un edificio de Grado 1 al lindero frontal de la parcela no se le establece ninguna dimensión igual o superior a una magnitud.

c) Estas condiciones de parcelación, no son de aplicación para parcelas destinadas a usos dotacionales.

### **Composición de las parcelas (Artículo 8.7.7.)**

Al ser una parcela de Grado 1, nivel b, se establecen los siguientes criterios de composición:

1. Edificios para naves de fabricación y almacenaje.

La superficie a dedicar a estos edificios no tiene limitación.

2. Bloques representativos.

Comprenden los destinados a despachos, oficinas, salas de recepción y conferencias, laboratorios de investigación y, en general, todos los que, dependiendo administrativamente de la industria no se dediquen a procesos de fabricación.

Tendrán como máximo diez (10) metros de profundidad, en el caso de que se hallen adosados a naves u otros edificios, y quince (15) metros en el caso de que sean exentos, con iluminación por ambas bandas.

3. Espacios libres para aparcamientos.

La superficie destinada a aparcamientos, dentro de cada parcela, no será inferior al diez por ciento (10 %), de la superficie destinada al uso especificado en el apartado 1 del presente artículo.

### **Edificabilidad (Artículo 8.7.8)**

Al tratarse una parcela de Grado 1 el coeficiente de edificabilidad neta sobre la parcela edificable se establece en el resultante de aplicar las condiciones reguladas en los artículos 8.7.7 y 8.7.9 de la presente norma zonal del PGOU del ayuntamiento de Huesca.

### **Ocupación (Artículo 8.7.9)**

La ocupación de la parcela no podrá ser superior al resultado de aplicar a la superficie de parcela edificable. Al tratarse de una parcela de Grado 1, Nivel b, se establece la condición de que una vez deducidas las zonas correspondientes a los retranqueos señalados en el artículo 8.7.10 de la presente norma zonal, y cumpliendo los porcentajes señalados en el artículo 8.7.7 de la presente norma zonal, el porcentaje máximo de ocupación será del ochenta por ciento (80 %) de la superficie de la parcela.

$$\text{Área ocupada} = \frac{\text{Superficie nave}}{\text{Superficie parcela}} \cdot 100 \% = \frac{680 \text{ m}^2}{3776,22 \text{ m}^2} \cdot 100 \% = 18 \%$$

### **Posición de la edificación (Artículo 8.7.10)**

#### 1. Alineaciones y retranqueos

Las alineaciones serán las fijadas en el plano nº 5 de "Clasificación, calificación y regulación del suelo y la edificación en suelo urbano. Red viaria, alineaciones y rasantes".

Si no aparece la separación entre el plano de fachada y la alineación oficial grafiada en el mencionado plano nº 5, al tratarse de un edificio de Grado 1 nivel b, habrá una separación mínima de cinco (5) metros.

En parcelas que tengan fachada a dos o más calles, la separación a la alineación, en la calle no representativa, tendrá un mínimo de cinco (5) metros, excepto en el caso de calles de servicio interior, en las que el mínimo será de tres (3) metros.

Se permiten retranqueos parciales de los bloques representativos, cuando

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

a base de ellos se halla cubierto más de los dos tercios ( $2/3$ ) del frente. El retranqueo, con respecto a los salientes, será inferior a los cinco (5) metros y la edificación será continua.

Cuando los retranqueos de la línea de edificación sean irregulares, los cierres de las parcelas se materializarán en el límite de la parcela, con el cerramiento tipo que se fije para el polígono.

El tipo de cerca será de tela metálica, sobre basamento macizo de fábrica, comprendido entre veinte (20) y cuarenta (40) centímetros de altura; siendo la altura media total de la cerca de dos (2) metros, contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del lindero correspondiente.

Queda prohibido usar los espacios libres obtenidos de los retranqueos, como depósitos de materiales, vertido de desperdicios o, en general, todo lo que pueda dañar la estética del polígono.

Con objeto de asegurar la visibilidad en el encuentro de calles, las edificaciones que constituyan esquinas deberán dejar libre la esquina, al menos en planta baja.

Los espacios libres obtenidos a causa de los retranqueos podrán destinarse a aparcamientos, zonas verdes o ambas cosas. Su cuidado y mantenimiento correrán a cargo de la empresa, quedando prohibido usar estos espacios libres como depósito de materiales o vertido de desperdicios.

En el caso de existir varias edificaciones en la misma parcela, la separación mínima entre sus planos de fachada será de cinco (5) metros.

### 2. Separación a linderos

La separación a los linderos laterales y testero será - Grado 1: Nivel b):

- Un mínimo de tres (3) metros a linderos laterales, y de cinco (5) metros a testero.

Queda prohibido usar los espacios libres obtenidos de los retranqueos, como depósitos de materiales, vertido de desperdicios o, en general, todo lo que pueda dañar la estética del polígono.

**Altura de la edificación (Artículo 8.7.11.)**

La altura máxima del bloque representativo será de tres (3) plantas, no estableciéndose limitación para el resto de edificaciones.

- La altura libre mínima de cada una de las plantas será de dos con cincuenta (2,50) metros, debiendo elevarse el piso de la planta baja cincuenta (50) centímetros, sobre la cota del terreno, medida en el punto medio de la fachada.

Por encima de la altura máxima se podrán edificar elementos singulares auxiliares y necesarios para la actividad que requieran mayor altura, tales como chimeneas, torres, tolvas, grúas, etc. no computándose en este caso el exceso de volumen generado.

**Plazas de aparcamiento (Artículo 8.7.12.)**

Se dispondrá como mínimo de una (1) plaza de aparcamiento por cada cien (100) metros cuadrados de superficie edificada.

$$n^{\circ} \text{ plazas} = \frac{\text{Superficie edificada}}{\text{Superficie mínima por plaza}} = \frac{680 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2/\text{plaza}} \simeq 7 \text{ plazas mínimo}$$

En la instalación contará con 40 plazas de aparcamiento cuyas dimensiones son cinco (5) metros de largo y dos con cinco (2,5) metros de ancho. Ocho (8) plazas de aparcamiento para los trabajadores y treinta y dos (32) plazas de aparcamiento son para los clientes.

**Patios (Artículo 8.7.13.)**

Se establecen las siguientes condiciones:

Se permiten patios abiertos o cerrados, siempre que la dimensión de los mismos permita inscribir en ellos un círculo, cuyo diámetro sea igual a la altura de la edificación más alta de las que lo limiten, en el caso de que a dicho patio den huecos de locales de trabajo, con un mínimo de ocho (8) metros.

2. En el caso de que los huecos sean de zonas de paso o almacenaje, el diámetro del círculo se puede reducir a la mitad de la altura especificada en el párrafo anterior, con un mínimo de cuatro (4) metros.

**Sótanos y semisótanos (Artículo 8.7.14.)**

Se establecen las siguientes condiciones:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

1. Sótanos: Se permiten cuando se justifiquen debidamente. Quedando prohibido utilizarlos como locales de trabajo.

2. Semisótanos: Se permiten, cuando se justifiquen por las necesidades del uso. Pudiéndose dedicar a locales de trabajo, cuando tengan huecos de ventilación, con una superficie no menor a un octavo (1/8) de la superficie útil del local.

### **Red viaria (Artículo 8.7.15.)**

Se establecen las siguientes condiciones:

1. Salvo en casos excepcionales, debidamente justificados, queda prohibido el estacionamiento en la red viaria pública.

2. Únicamente se permite el aparcamiento de vehículos en los espacios que dentro del polígono se establezcan a tal fin.

3. Las operaciones de carga y descarga de mercancías, deberán efectuarse en el interior de las parcelas.

### **Espacios libres públicos (Artículo 8.7.16.)**

Se establecen las siguientes condiciones:

1. Queda prohibida la edificación sobre los mismos.

2. Se permite el paso de tendidos aéreos de conducciones eléctricas.

3. Su cuidado y mantenimiento, correrá por cuenta de la Administración del Polígono.

## **17.3. SECCIÓN TERCERA. RÉGIMEN DE LOS USOS**

### **Usos compatibles (Artículo 8.7.17.)**

- Residencial, en las clases:

- Clase Vivienda, destinada a personal encargado de la vigilancia y conservación de la industria. Tiene una limitación de trescientos (300) metros cuadrados construidos para uso residencial por cada hectárea de terreno, como máximo. La superficie construida por vivienda no será inferior a cuarenta y cinco (45) metros cuadrados, ni superior a ciento cincuenta (150) metros cuadrados.

- Se admite el uso de vivienda, con un máximo de dos (2), en el edificio destinado a oficinas al servicio de la industria, siempre y cuando tengan entrada independiente de la general de oficinas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Terciario, en las clases:

- Clase a): Comercial, únicamente para establecimientos dedicados a la exposición y venta de productos industriales, en las categorías 1ª y 2ª, en situación 1ª y 2ª.

- Clase b): Oficinas en categorías 1ª, en situación 2ª, y en categoría 2ª, en situación 1ª y 2ª.

- Clase d): Recreativo en categorías 1ª y 2ª, grupo III, en situación 1ª y 2ª. Se requerirá la tramitación de un Estudio de Detalle, cuando la superficie útil sea igual o superior a trescientos (300) metros cuadrados.

- Clase e): Otros servicios terciarios, en situaciones 1ª y 2ª.

Dotacional, en las clases:

- Clase a): Equipamiento, en edificio de uso exclusivo.

- Clase c): Garaje-aparcamiento, en categoría 2ª y 3ª.

Con carácter general en los grados 1, 2, 3, 4, y 5, podrán implantarse el resto de categorías del uso terciario en sus clases comercial y recreativo, previa la tramitación de un Plan Especial, para establecimientos de superficie útil igual o superior a trescientos (300) metros cuadrados, y de un Estudio de Detalle cuando dicha superficie útil sea inferior a trescientos (300) metros cuadrados, donde se garantice la adecuación de la ordenación y el dimensionamiento del trazado viario, de tal modo que sirva al uso instalado, facilite su evacuación y no interfiera con el resto de usos existentes en la zona.

### **Usos prohibidos. (Artículo 8.7.18.)**

- Todos los restantes, no incluidos como característicos o compatibles.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 18

#### EMPLAZAMIENTO

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>



## 18. EMPLAZAMIENTO

### 18.1. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La nave a construir, se ubicará en una parcela situada en la calle Ronda de la Industria del Polígono SEPES de Huesca dirección Barbastro.

### 18.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

El polígono SEPES tiene una ocupación muy alta y en sus diferentes parcelas hay instaladas más de doscientas empresas pertenecientes a la industria, al comercio y a los servicios. Hay, por tanto, empresas de casi todos los sectores de la actividad económica: productos agroquímicos, alimentación, aluminio, transporte de mercancías, material deportivo, pinturas y barnices, materiales de construcción, concesionarios y talleres de coches, instalaciones eléctricas, laboratorios técnicos, supermercado, oficinas técnicas, mobiliario, ebanisterías o venta de calzado y textil.

El polígono ha experimentado importantes mejoras en relación con el asfaltado, la iluminación o la mejora de las comunicaciones. Además, el polígono está dotado de un Centro de Recursos Tecnológicos e Industriales. Este centro se configura como una estructura de apoyo al desarrollo tecnológico empresarial, albergando el conjunto de recursos físicos, materiales y de personal necesarios para favorecer la modernización de las estructuras productivas y ganar posiciones en competitividad y beneficios.

#### Ficha Técnica

##### Características del Polígono

TIPO DE SUPERFICIE	METROS CUADRADOS
Superficie total	680.000 m <sup>2</sup>
Superficie ocupada	442.447 m <sup>2</sup>
Superficie mínima de parcelas	1.346 m <sup>2</sup>
Superficie máxima de parcelas	14.210 m <sup>2</sup>
Número de parcelas	87
Número de parcelas libres	0
Número de parcelas ocupadas	87

##### Infraestructuras del Polígono

TIPO INFRAESTRUCTURA	DISPONE
Pavimentación	si (asfaltado)
Iluminación	si
Abastecimiento de agua	si (agua potable)
Suministro de gas	si
Suministro eléctrico	si

Fuente: Instituto Aragonés de Fomento

### 18.3. ESTUDIO DE COMUNICACIONES

El Polígono Industrial del Sepes ocupa la parte más oriental del término municipal de Huesca. Situado junto a la carretera Nacional 240. El polígono Industrial situado al lado del polígono industrial La Magantina, a 5 minutos del polígono Monzú y a 15 minutos de los polígonos 26 y 27 de Martínez de Velasco y 10 minutos del centro de Huesca.

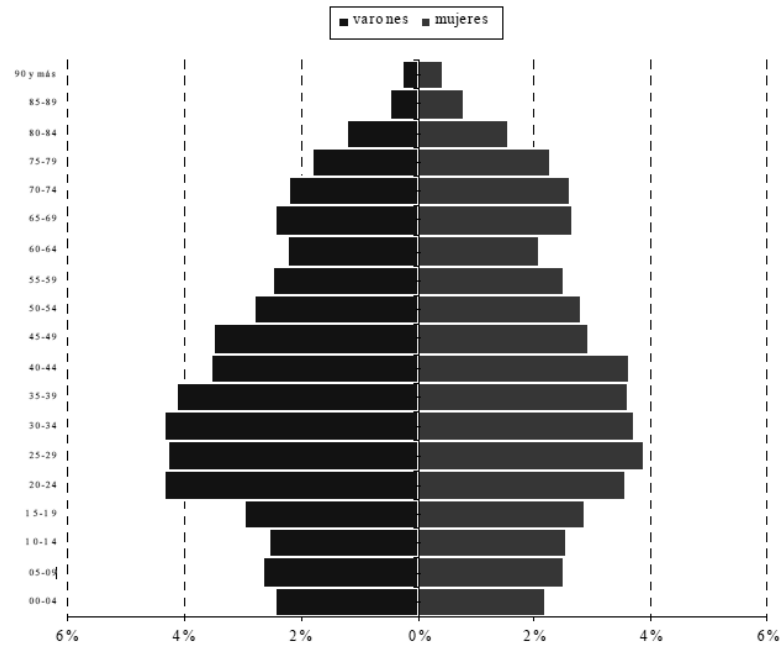


### 18.4. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA CIUDAD

#### 18.4.1. POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

- Población de Huesca es más joven que la provincia, comarca y la media aragonesa.
- Edad media (41,22 años) menor que en el resto de áreas de referencia.
- Elevada densidad de población con 295,7 hab/km<sup>2</sup> frente a 25,7 hab/km<sup>2</sup> de Aragón y crecimiento continuado de población.
- Importante efecto de la Inmigración en el crecimiento de población.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



### 18.4.2. ESTRUCTURA ECONÓMICA

- Escasa importancia de la actividad agrícola (1,52% del total de actividades económicas frente al 5,32% de Aragón).
- La importancia de la industria en Huesca (5,82%) es menor que en Aragón (8,47%). La industria en la comarca se concentra en Huesca.
- Especialización en el sector servicios (81,44%), mayor media aragonesa (73,5%).
- Principales actividades del sector servicios son el comercio y reparación de vehículos seguido de las actividades inmobiliarias y de alquiler y servicios empresariales.
- Dentro del sector comercial, el Comercio mixto (autoservicio, supermercados, grandes superficies) concentra un 32% del total de empleados en Huesca. (Aragón, 24%).
- Importantes enclaves industriales y de investigación: Huesca Industrial (SEPES); La Magantina; Monzu; Parque Tecnológico Walqa; Polígonos 26 y 27
- Evolución del mercado de trabajo: tasas de actividad y paro. Evolución positiva de los indicadores analizados.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

#### ANEJO N° 19

#### CONTRAINCENDIOS

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## **19. CONTRAINCENDIOS**

### **19.1. OBJETO**

Este anejo tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en la nave de trasteros.

La presencia del riesgo de incendio en la nave de trasteros determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

### **19.2. AMBITO DE APLICACIÓN**

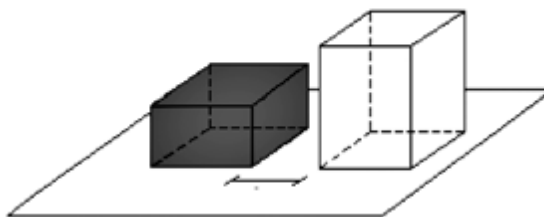
Al tratarse de un edificio de uso industrial, se aplicará el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, tal y como indica el artículo 11 del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de Edificación.

Como indica el artículo 2 del capítulo I del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, la nave de trasteros se considerará como establecimiento de almacenamientos industriales.

*Se define como almacenamiento industrial a cualquier recinto, cubierto o no, que de forma fija o temporal, se dedique exclusivamente a albergar productos de cualquier tipo.*

### **19.3. TIPOLOGÍA DEL ESTABLECIMIENTO**

En el Anexo I, Apartado 2, de este Reglamento se define la tipología del establecimiento industrial por su configuración y relación con el establecimiento colindante.



Tal y como indica el anexo I, Apartado 2 del Reglamento, la nave es de tipo C de los establecimientos industriales, ya que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

#### **19.4. RIESGO INTRÍNSECO**

Al tratarse de un establecimiento de tipo C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El NRI se evaluará calculando la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de los distintos sectores o áreas de incendio que configuran el establecimiento industrial como actividad de almacenamiento pero al tratarse de una nave de trasteros en el que los clientes pueden almacenar cualquier material salvo sustancias y material altamente inflamables se deducirá que el **nivel de riesgo intrínseco alto 8**.

#### **19.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO**

Todas las instalaciones de protección contra incendios, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y el mantenimiento cumplirán con el Reglamento de las instalaciones de protección contra incendios aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre y la orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

Se recuerda que la nave de trasteros es un establecimiento industrial de almacenamiento de 680 m<sup>2</sup> de tipo C de riesgo intrínseco alto, por lo que:

Sistema	Superficie total, m <sup>2</sup>	Instalación necesaria
Automáticos de detección de incendio	800	No
Manuales de alarma de incendio	800	No
Hidrantes exteriores	2000	No
Bocas de incendio equipadas	500	Si
Rociadores automáticos de agua	1000	No

Se observa que solo es necesario instalar Bocas de incendio equipadas como se ve en la tabla de sistema de abastecimiento.

Se observa que no son necesarios instalar ciertos sistemas como se ve en la tabla de sistema de abastecimiento, pero se instalarán finalmente algunos de ellos aumentando así, el número de sistemas de abastecimiento obteniendo de esta manera una respuesta más rápida en caso de incendio, en este caso, se instalarán los sistemas de detección de incendio, hidrantes exteriores y bocas de incendio equipadas.

#### **19.5.1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO**

Se instalará un sistema automático de detección de incendio en cada trastero, en oficina y en el vestuario.

Será un detector de humos fotoeléctrico a 220 V. Humo fotoeléctrico detector de red de la cámara de alimentación con batería de respaldo (incluido). Posibilidad de interconexión con otros sensores, alarma sonora en 85 dB. Especialmente indicado para la detección de incendios de combustión lenta.

##### **Características**

Sensor: Cámara fotoeléctricos

Potencia: 230 Vac - 50 Hz

Consumo: 0,42 A a modo de espera (/alarma)

Las baterías de reserva: 9 V alcalina (Incluido)

Duración de la batería: alrededor de 3-4 años

Temperatura de servicio: 4 °C a 38 °C

Humedad: 10%-90% RH

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Audible: Zumbador 85 dB a 3 metros

Botón de prueba: si

Dimensiones: 127 (diámetro) x 48 (altura) milímetros

Restablecer alarma automáticamente cuando la habitación ya no es humo fotoeléctrico presente.

Sensores de interconexión: Si (hasta 12 detectores de humo BRK BRK alarmas de calor y 6)

Advertencia de baja batería: Si

Señal óptica:

-LED verde (indica que el detector está encendido y funcionando correctamente).

-LED rojo (cuando está en alarma)

Peso: 236 gramos

### **19.5.2. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)**

Se instalará 1 Boca de Incendio Equipadas de tipo DN 45 mm, una en la entrada en el lado de las oficinas, y una en cada fondo de los pasillos, aumentando la rapidez de respuesta en caso de incendio. Cada BIE de tipo DN 45 debe tener un caudal de salida de 200 l/min con una autonomía de 90 minutos. La presión en la boquilla no debe ser inferior a 2 bar ni superior a 5 bar.

Para garantizar el caudal de salida con dicha autonomía se instalará un depósito cilíndrico de agua con un volumen mínimo.

$$Volumen_{deposito} = 1 \text{ BIE} \cdot 90 \text{ min/BIE} \cdot 200 \text{ l/min} = 18000 \text{ l} = 18 \text{ m}^3$$

El depósito de agua que se instalará finalmente tendrá un volumen de agua guardada de 18 m<sup>3</sup>, cumpliendo así, el volumen mínimo que exige la instalación para garantizar las condiciones iniciales de caudal de salida y tiempo de autonomía de la BIE.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Las dimensiones del depósito cilíndrico de agua serán las siguientes:

- Diámetro: 3,048 m.
- Altura: 2,978 m.

Los tanques se construyen con planchas de acero galvanizado de 2,5 m de largo por 1,25 m de ancho que solapan unas sobre otras. Las planchas, cuyo espesor está en función del diámetro y la altura del depósito, se fabrican conforme a las normas EN 10142 y EN 10111 1998. Las chapas tienen punzonado todo su perímetro para acoplar perfectamente en obra sin necesidad de mecanización posterior. Este ensamblaje se hace con tornillos especiales dispuestos con la cabeza redonda al interior y la tuerca al exterior.

La superficie interior (en depósitos de masilla) se cubre con una pintura bituminosa de color negro que protege la chapa del contacto directo con el agua y oscurece el interior para reducir la aparición de microorganismos. En caso de agua potable o aguas con altos índices de corrosión, el interior se recubre con un revestimiento elástico de poliuretano con gran resistencia a la abrasión.

Los perfiles y planchas entre 2 mm y 3 mm de espesor están sometidos a tratamiento de galvanizado continuo que supera los 275 grs de zinc por m<sup>2</sup> según norma EN 10142. El resto de las piezas: planchas con espesor mayor de 3 mm, tornillería, escaleras, bridas... se galvanizan en caliente conforme a las normas UNE 7183 y UNE 37501, actual UNE EN ISO 1461.

NOTA: Este depósito tendrá una válvula flotador que mantendrá como volumen máximo los 18 m<sup>3</sup>, en caso de utilizarse la BIE el depósito pasará a ser un sistema estacionario abierto.

El suministro de energía eléctrica al motor de la bomba será a través de una motobomba de 1,25 CV, debido a que si se suministra energía eléctrica a través de la red eléctrica procedente del polígono, está es cortada en caso de incendio en la nave, quedando así, inservible. Por tanto, se utiliza una motobomba con las siguientes características:

Motobomba de 2 tiempos, con un caudal de 12000 (l/h)	
Aceite	33,6 CM3
Potencia del Motor	1,25 CV
Caudal máximo	12000 (l/h)
Altura máxima	35 m
Diámetro	1" ext.
Diámetro	25 mm.
Dimensiones	300 x 270 x 300 mm
Peso	6 kg
Autonomía	1h
Nivel Sonoro	107dB
Auto aspirante	Incluido
Aspiración máxima	7m

### 19.5.3. EXTINTORES DE INCENDIO

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

TABLA I-1

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gaseos)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada .....	(2)xxx	x		
Agua a chorro .....	(2)xx			
Polvo BC (convencional) .....		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente) .....	xx	xx	xx	
Polvo específico metales .....				xx
Espuma física .....	(2)xx	xx		
Anhidrido carbónico ...	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados .....	(1)x	xx		

Siendo:

- xxx Muy adecuado.
- xx Adecuado.
- x Aceptable.

Notas:

- (1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.
- (2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Se utilizará como agente extintor Polvo ABC (polivalente) al cubrir las clases de fuego A, B, y C cuya adecuación en cada clase de fuego es adecuado.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido

máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

**Habrá un extintor en las oficinas, en el vestuario dos en la entrada y una en cada fondo de los pasillos, por lo tanto habrá 6 extintores.**

#### **19.5.4. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

La nave de trasteros al ser un edificio de uso público, puede haber momentos en el que haya dentro más de 25 personas, por lo que se aplicará un sistema de alumbrado para una rápida evacuación.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 del anexo III del Reglamento que se está aplicando.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

#### **19.5.5. SEÑALIZACIÓN**

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta

lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las señalizaciones se señalizaran según indica la norma UNE 23033-1:1981, y el tamaño de la señal será, de 594 x 594 mm<sup>2</sup> (cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 m y 30 m).

### **Señalización de los Medios de Extinción**

**Misión:** señalar las instalaciones de protección contra incendios, de manera que sean fácilmente visibles e identificables.

Para una adecuada señalización, consultar las especificaciones de la Norma UNE 23033-1.

### **Señalización de los Medios de Evacuación**

**Misión:** señalar las vías de evacuación en cualquier situación en la que sea necesario o útil, indicar la localización y carácter de los **accesos, recorridos y salidas** de las **vías de evacuación**.

Para una adecuada señalización, consultar las especificaciones de la Norma UNE 23034:1998.

## **19.5.6. PUERTAS DE EMERGENCIA**

Se instalarán dos salidas de emergencia de dos hojas, para la evacuación de la nave, en el que cada una estará instalada en el fondo de cada pasillo, la puertas tendrán una dimensiones de 210 mm de alto y 200 mm de ancho con una resistencia al fuego de 60 minutos.

## **19.6. INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, empleados en la protección contra incendios, deben someterse a las operaciones de mantenimiento que se establecen

en el Apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), en el cual se determina en cada caso, el tiempo máximo que podrá transcurrir entre dos revisiones o inspecciones consecutivas.

También, en las tablas I y II del Apéndice 2 del RIPCI se especifica las operaciones de mantenimiento que pueden ser realizadas por el personal de una empresa mantenedora autorizada, por el personal del usuario o titular de la instalación, y cuáles por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma de Aragón.

*TABLA I.*

*Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios  
Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien,*

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

*por el personal del usuario o titular de la instalación*

(Tabla modificada según Orden de 16 de abril de 1998)

Equipo o medio	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Extintores de incendio	Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.)	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla, caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	
Hidrantés.	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantés enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

**TABLA II.**

*Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios  
Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del*

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

*equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada*

(Tabla modificada según Orden de 16 de abril de 1998)

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Extintores de incendios	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.  Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.  Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.	La manguera debe ser sometida a una presión de 15Kg/cm <sup>2</sup>
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	

**NOTA: La periodicidad de las inspecciones depende únicamente del nivel de riesgo intrínseco del conjunto del establecimiento. En este caso al tratarse de un establecimiento con un riesgo intrínseco alto la periodicidad de las inspecciones no será superior a dos años.**

### **Medidas correctoras**

Las medidas correctoras serán propuestas por el titular de las instalaciones mediante un proyecto o memoria técnica suscrito por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.

El plazo para la ejecución de las medidas correctoras será marcado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma de Aragón, en función de la importancia de la deficiencia.

Las actas de estas revisiones, firmadas por el técnico competente que ha procedido a las mismas, estarán a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma de Aragón al menos durante cinco años a partir de la fecha de su expedición.

## **19.7. CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN**

Las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, serán los establecidos en el anexo II, de acuerdo con la caracterización que resulte del artículo 12.

Se va a seguir los requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco, tal y como indica el Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se corresponde con la Protección Pasiva Contra Incendios.

La Protección Pasiva contra incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

### **Fachadas accesibles**

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La nave de trasteros al encontrarse en un patio cerrado deberá existir un acceso adecuado para los vehículos del servicio de extinción de incendios. El acceso deberá de cumplir previamente y lo previsto en el apartado A.2 del Anexo II del Reglamento.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: cinco m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- Capacidad portante del vial: 2000 kp/m<sup>2</sup>.

### **Materiales**

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado “CE” que les sea aplicable.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2)

Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (MI) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Como indica la tabla 2.3 del artículo 4 del capítulo 3 del Anexo II, la estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes será de R 30 (EF-30), al tratarse de una nave industrial en planta baja (establecimiento de tipo C).

## **19.8. GUÍA TÉCNICA**

El centro directivo competente en materia de industria del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio elaborará y mantendrá actualizada una guía técnica de carácter no vinculante, para la aplicación práctica de las disposiciones del reglamento y de sus anexos técnicos, que podrá establecer aclaraciones en conceptos de carácter general.

## **19.9. RESPONSABILIDAD Y SANCIONES**

Del incumplimiento de lo dispuesto en este reglamento se derivarán las responsabilidades y sanciones, en su caso, que correspondan de conformidad con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y en el capítulo VI de la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, y en la sección 2.<sup>a</sup> del capítulo II del texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

***LEY 21/1992, DE 16 DE JULIO, DE INDUSTRIA. BOE num. 176 de 23 de julio.***

### ***TITULO V INFRACCIONES Y SANCIONES***

#### ***Artículo 30. Infracciones.***

*1. Constituyen infracciones administrativas en las materias reguladas en esta Ley las acciones u omisiones de los distintos sujetos responsables tipificadas y sancionadas en los artículos siguientes, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otro orden que puedan concurrir. No obstante lo anterior, y de conformidad con lo establecido en el artículo 9, apartado 4, de la presente Ley, cuando estas conductas constituyan incumplimiento de la normativa de seguridad, higiene y*

salud laborales, será esta infracción la que será objeto de sanción conforme a lo previsto en dicha normativa.

2. La comprobación de la infracción, su imputación y la imposición de la oportuna sanción, requerirán la previa instrucción del correspondiente expediente.

3. Cuando a juicio de la Administración competente las infracciones pudieran ser constitutivas de delito o falta, el órgano administrativo dará traslado al Ministerio

Fiscal y se abstendrá de proseguir el procedimiento sancionador mientras la autoridad judicial, en su caso, no se haya pronunciado. La sanción penal excluirá la imposición de sanción administrativa. Si no se hubiera estimado la existencia de delito o falta, la Administración podrá continuar el expediente sancionador con base, en su caso, en los hechos que el órgano judicial competente haya considerado probados.

4. En los mismos términos, la instrucción de causa penal ante los Tribunales de Justicia suspenderá la tramitación del expediente administrativo sancionador que se hubiera incoado por los mismos hechos y, en su caso, la ejecución de los actos administrativos de imposición de sanción. Las medidas administrativas que hubieran sido adoptadas para salvaguardar la salud y seguridad de las personas se mantendrán hasta tanto la autoridad judicial se pronuncie sobre las mismas en el procedimiento correspondiente.

### **Artículo 31. Clasificación de las infracciones.**

1. Son infracciones muy graves las tipificadas en el punto siguiente como infracciones graves, cuando de las mismas resulte un daño muy grave se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente

2. Son infracciones graves las siguientes:

a. La fabricación, importación, venta, transporte, instalación o utilización de productos, aparatos o elementos sujetos a seguridad industrial sin cumplir las normas reglamentarias, cuando comporte peligro o daño grave para las personas, flora, fauna, cosas o el medio ambiente.

b. La puesta en funcionamiento de instalaciones careciendo de la correspondiente autorización, cuando ésta sea preceptiva de acuerdo con la correspondiente Disposición Legal o Reglamentaria.

c. La ocultación o alteración dolosa de los datos a que se refieren los artículos 22 y 23 de esta Ley, así como la resistencia o reiterada demora en proporcionarlos siempre que éstas no se justifiquen debidamente.

*d. La resistencia de los titulares de actividades e instalaciones industriales en permitir el acceso o facilitar la información requerida por las*

*Administraciones Públicas, cuando hubiese obligación legal o reglamentaria de atender tal petición de acceso o información.*

*e. La expedición de certificados o informes cuyo contenido no se ajuste a la realidad de los hechos.*

*f. Las inspecciones, ensayos o pruebas efectuadas por los Organismos de Control de forma incompleta o con resultados inexactos por una insuficiente constatación de los hechos o por la deficiente aplicación de normas técnicas.*

*g. La acreditación de Organismos de Control por parte de las Entidades de Acreditación cuando se efectúe sin verificar totalmente las condiciones y requisitos técnicos exigidos para el funcionamiento de aquéllos o mediante valoración inadecuada.*

*h. El incumplimiento de las prescripciones dictadas por la autoridad competente en cuestiones de seguridad relacionadas con esta Ley y con las normas que la desarrollen.*

*i. La inadecuada conservación y mantenimiento de instalaciones si de ello puede resultar un peligro para las personas, la flora, la fauna, los bienes o el medio ambiente.*

*j. La aplicación de las ayudas y subvenciones públicas a fines distintos de los determinados en su concesión, así como no efectuar su reintegro cuando así se hubiera establecido.*

*3. Son infracciones leves las siguientes:*

*a. El incumplimiento de cualquier otra prescripción reglamentaria no incluida en los apartados anteriores.*

*b. La no comunicación, a la Administración competente, de los datos referidos en los artículos 22 y 23 de esta Ley dentro de los plazos reglamentarios.*

*c. La falta de colaboración con las Administraciones Públicas en el ejercicio por éstas de las funciones reglamentarias derivadas de esta Ley.*

### **Artículo 32. Prescripción.**

1. *El plazo de prescripción de las infracciones previstas en esta Ley será de cinco años para las muy graves, tres para las graves y uno para las leves, a contar desde su total consumación.*

*El cómputo del plazo de prescripción se iniciará en la fecha en que se hubiera cometido la infracción o, si se trata de una actividad continuada, en la fecha de su cese.*

2. *El plazo de prescripción de las sanciones establecidas por la Ley será de cinco años para las referidas a las infracciones muy graves, tres para las graves y uno para las leves.*

**Artículo 33. Responsables.**

1. *Serán sujetos responsables de las infracciones, las personas físicas o jurídicas que incurran en las mismas. En particular se consideran responsables:*

a. *El propietario, director o gerente de la industria en que se compruebe la infracción.*

b. *El proyectista, el director de obra, en su caso, y personas que participan en la instalación, reparación, mantenimiento, utilización o inspección de las industrias, equipos y aparatos, cuando la infracción sea consecuencia directa de su intervención.*

c. *Los fabricantes, vendedores o importadores de los productos, aparatos, equipos o elementos que no se ajusten a las exigencias reglamentarias.*

d. *Los organismos, las entidades y los laboratorios especificados en esta Ley, respecto de las infracciones cometidas en el ejercicio de su actividad.*

2. *En caso de existir más de un sujeto responsable de la infracción, o que ésta sea producto de la acumulación de actividades debidas a diferentes personas, las sanciones que se impongan tendrán entre sí carácter independiente.*

3. *Cuando en aplicación a la presente Ley dos o más personas resulten responsables de una infracción y no fuese posible determinar su grado de participación, serán solidariamente responsables a los efectos de las sanciones que se deriven.*

**Artículo 34. Sanciones.**

1. *Las infracciones serán sancionadas en la forma siguiente:*

a. *Las infracciones leves con multas de hasta 500.000 pesetas (3.005,06 €).*

b. *Las infracciones graves con multas desde 500.001 (3.005,07 €) hasta 15.000.000 de pesetas (90.151,82 €).*

c. *Las infracciones muy graves con multas desde 15.000.001 (90.151,82 €) hasta 100.000.000 de pesetas (601.012,10 €).*

*Se autoriza al Gobierno para actualizar el importe de las sanciones imponibles, de acuerdo con los índices de precios de consumo del Instituto Nacional de Estadística.*

*2. Para determinar la cuantía de las sanciones se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:*

- a. La importancia del daño o deterioro causado.*
- b. El grado de participación y beneficio obtenido.*
- c. La capacidad económica del infractor.*
- d. La intencionalidad en la comisión de la infracción.*
- e. La reincidencia.*

*3. La autoridad sancionadora competente podrá acordar además, en las infracciones graves y muy graves, la pérdida de la posibilidad de obtener subvenciones y la prohibición para celebrar contratos con las Administraciones Públicas, durante un plazo de hasta dos años en las infracciones graves y hasta cinco años en las muy graves.*

*4. Las sanciones impuestas por infracciones muy graves, una vez firmes, serán publicadas en la forma que se determine reglamentariamente.*

*5. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 30, apartado 1, las acciones u omisiones tipificadas en la presente Ley que lo estén también en otras, se calificarán con arreglo a la que comparte mayor sanción.*

**Artículo 35. Multas coercitivas.**

*Con independencia de las multas previstas en los artículos anteriores, los órganos sancionadores, una vez transcurridos los plazos señalados en el requerimiento correspondiente relativo a la adecuación de instalaciones a lo dispuesto en las normas o a la obtención de autorización para la ejecución de actividades, podrán imponer multas coercitivas, conforme a lo dispuesto en el artículo 107 de la Ley de*

*Procedimiento Administrativo.*

*La cuantía de cada una de dichas multas no superará el 20 por 100 de la multa fijada para la infracción cometida.*

**Artículo 36. Suspensión de la actividad.**

*En los supuestos de infracciones muy graves, podrá también acordarse la suspensión de la actividad o el cierre del establecimiento por un plazo máximo de cinco años.*

*El acuerdo referido, de suspensión de la actividad o el cierre del establecimiento, tendrá los efectos previstos en el artículo 39 de la Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social.*

***Artículo 37. Indemnización de daños y perjuicios.***

*La aplicación de las sanciones previstas en este título se entenderá con independencia de otras responsabilidades legalmente exigibles.*

***Artículo 38. Competencias sancionadoras.***

*1. En el ámbito de las competencias del Estado las infracciones muy graves serán sancionadas por el Consejo de Ministros, las graves por el Ministro competente y las leves por el órgano que reglamentariamente se disponga.*

*2. Cuando las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, ejerzan funciones sancionadoras facilitarán a la Administración del Estado información sobre dichas actuaciones. Asimismo la Administración del Estado remitirá a las correspondientes Comunidades Autónomas información referente a sus actuaciones en esta materia que afecten al territorio de las mismas.*



**e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a**



**UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA**

## **PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA**

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS**

**ANEJO N° 20**

### **CERRAMIENTOS**

<b>AUTOR:</b>	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
<b>ENSEÑANZA:</b>	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
<b>DIRECTOR/ES:</b>	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
<b>PONENTE:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>MARZO 2013</b>



## 20. CERRAMIENTOS

### 20.1. GENERALIDADES

Para concluir con el diseño constructivo de la nave industrial, se va a proceder al cálculo de los cerramientos de la nave. Se va a disponer con una altura de 4,62 metros un muro de bloques de hormigón de 20x20x40cm y de 20x15x40 cm, y desde el muro hasta el final de la pared se va a disponer de chapa PL 32/152 apoyada un rastrelado de perfiles IPE-120.

### 20.2. CÁLCULOS

Desde el muro de hormigón hasta el inicio del faldón se van a colocar apoyados en los pórticos dos a dos los perfiles en los que se apoyará la chapa PL 32/152. Cada uno de los perfiles deberá soportar 5 metros de chapa, que es la distancia de separación entre pórticos, por 0,34 metros en dirección vertical, ya que se van a disponer tres perfiles. Debido a su colocación Los perfiles sólo estarán sometidos a la carga eólica mayorada.

Carga distribuida en el perfil:

$$Q = q \cdot 1,5 \cdot D_c$$

- q, mayor carga viento en la fachada = 53,34 kp/m<sup>2</sup>.
- D<sub>c</sub>, distancia entre correas = 0,23 m.

$$Q = 53,34 \text{ kp/m}^2 \cdot 1,5 \cdot 0,23 \text{ m} = 9,2 \text{ kp/m}$$

Se obtiene el valor máximo del momento flector ( $M_{m\acute{a}x}$ ):

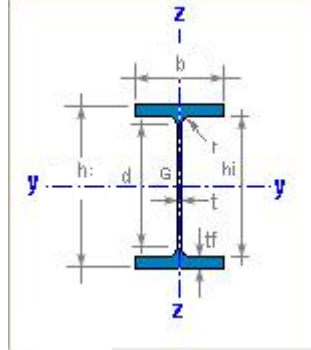
$$M_{m\acute{a}x} = \frac{Q \cdot D_p^2}{8}$$

- D<sub>p</sub>, distancia entre pórticos = 5 m.

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{9,2 \text{ kp/m} \cdot (5 \text{ m})^2}{8} = 28,75 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

### 20.3. COMPROBACIÓN DEL PERFIL ELEGIDO

Para obtener el perfil adecuado debemos saber que se debe cumplir la siguiente condición:



$$\frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1$$

-  $M_{pl,Y,Rd}$ , momento plástico en la dirección Y resistente

$$M_{pl,Y,Rd} = \frac{W_{plY} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}}$$

- $W_{plY}$ , W plástico dirección Y.
- $f_y$  Tensión límite elástico del acero con designación S275J0 = 275 N/mm<sup>2</sup>.
- $\gamma_{Mo}$ , coeficiente de seguridad del material = 1,05.

Perfil que se va a utilizar finalmente va a ser el IPE-80.

- $W_{plY} = 23,2 \text{ cm}^3 = 0,0000232 \text{ m}^3$

$$M_{pl,Y,Rd} = \frac{W_{plZ} \cdot f_y}{\gamma_{Mo}} = \frac{0,0000232 \text{ cm}^3 \cdot 275 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{1000000 \text{ mm}^2}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\text{kp}}{9,8 \text{ N}}}{1,05} = 619,39 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$\frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1 \rightarrow \frac{28,75 \text{ kp} \cdot \text{m}}{619,39 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 0,46 < 1$$

El perfil IPE-80 cumple con la condición de  $\frac{M_Y}{M_{pl,Y,Rd}} \leq 1$



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### PLANOS

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

**ÍNDICE**

PLANO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1
DISTRIBUCIÓN PARCELA.....	2
CIMENTACIÓN PLANTA.....	3
ZAPATAS Y RIOSTRA.....	4
PLACAS BASE.....	5
PÓRTICO INTERMEDIO.....	6
PÓRTICO EXTERIOR.....	7
ESTRUCTURA LONGITUDINAL.....	8
CUBIERTA.....	9
ALZADO FRONTAL.....	10
ALZADO TRASERO.....	11
ALZADO LONGITUDINAL.....	12
PLANTA NAVE.....	13
OFICINA.....	14
VESTUARIO Y BAÑO.....	15
PCI.....	16
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	17
DIAGRAMA UNIFILAR.....	18
FONTANERÍA PARCELA.....	19
FONTANERÍA NAVE.....	20
RED DE FONTANERÍA.....	21
SANEAMIENTO.....	22
SANEAMIENTO ARQUETAS 1.....	23-1
SANEAMIENTO ARQUETAS 2.....	23-2
SANEAMIENTO ARQUETAS 3.....	23-3
CARPINTERÍA.....	24



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	1
2. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	1
3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	6

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

Se Establecen las relaciones de causalidad entre las acciones y sus efectos sobre el medio. Por un lado las diferentes fases y acciones de las que consta el proyecto de construcción y funcionamiento y por otro lado los factores ambientales, sociales o económicos. Las interacciones entre las acciones del proyecto y los valores a preservar representan los posibles riesgos de afección.

Los potenciales impactos que se producen en las distintas fases del proyecto (construcción, funcionamiento y cese de actividad) son sobre el medio inerte o abiótico y sobre el medio biótico.

### **2.- CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS**

Se procede a la descripción de cada uno de los posibles impactos y su valoración.

#### **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO INERTE O ABIÓTICO**

##### **IMPACTOS SOBRE LA CLIMATOLOGÍA Y CALIDAD DEL AIRE**

Dadas las características del proyecto, los elementos que lo componen no inducen ninguna perturbación en las condiciones climáticas del terreno, ni siquiera produciendo una variación microclimática concreta significativa producida por el incremento de gases a la atmosfera. El clima de la zona no se verá afectado representativamente por la construcción de las nuevas instalaciones.

La valoración que se realiza de este impacto es **no significativa**, puesto que no se provoca ninguna perturbación en la climatología de la zona.

Hay que considerar que la maquinaria empleada para la realización de las obras emitirá gases contaminantes que son fuentes potenciales de incremento del efecto invernadero total. Sin embargo, dicha cantidad no representa una cifra lo suficientemente importante como para que pudiera causar daño a la atmosfera.

El tráfico de vehículos pesados a la zona de obras, va a incidir en el medio, durante la fase de construcción, produciendo un incremento en el nivel de partículas en

suspensión por la presencia de vehículos pesados, aunque tampoco se considera relevante.

Aunque se pueden producir emisiones de gases a la atmósfera, estos lo hacen dentro de los parámetros que marca la legislación vigente. La afección localizada en el tránsito de camiones por el municipio de Huesca y carreteras de la zona en sí mismos, se centrará en la fase de obra. De todos modos no se producirán alteraciones en la calidad atmosférica.

El impacto producido por los almacenes en la alteración de la calidad del aire la acción tiene una incidencia inmediata; el efecto se manifiesta en un solo componente ambiental; la duración de éste no es permanente en el tiempo; la presencia del mismo es intermitente y continua en el tiempo; el efecto que produce es asimilable por el entorno de forma medible a medio plazo debido a los procesos naturales de sucesión ecológica y la cicatrización del medio; el efecto puede eliminarse por la acción natural, o bien por la acción humana, además de ser reemplazable; el efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares e intermitentes; el impacto se considera negativo con respecto al estado previo de la actuación.

Por ello se considera que el impacto es **compatible** ya que la recuperación es inmediata y no precisa medidas protectoras o correctoras.

#### IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

La construcción de cualquier edificación y/o instalaciones puede entrañar riesgos de inestabilidad de los elementos geológicos sobre los que se apoya. El nivel de estos riesgos está relacionado con las estimaciones de cálculo, capacidad resistente real y la estabilidad de toda la estructura natural.

Sin embargo, en previsión de la posible aparición de alguna formación que pueda presentar problemas para la cimentación, se tendrá en cuenta la correcta aplicación del C.T.E. en lo relativo a las cimentaciones y la realización de reconocimiento geotécnicos específicos.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que la recuperación es inmediata y no precisa medidas protectoras o correctoras.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Teniendo en cuenta la necesidad de disponer de superficie nivelada donde se instalará las diferentes infraestructuras de las construcciones, la ejecución del proyecto no requiere la modificación del terreno de forma importante.

La zona de ubicación del proyecto no presenta unos relieves importantes, siendo una extensión llana en los movimientos de tierra, aunque existentes, no supondrán afección a grandes volúmenes de tierra, ni repercutirán en gran medida a la morfología del terreno.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que la recuperación es inmediata y no precisa medidas protectoras o correctoras.

Hay que tener en cuenta que el tipo de obra no se requiere la presencia de un parque de maquinaria permanente, que supondría un aumento considerable de la superficie del terreno ocupado. Durante la fase de construcción la fase de ocupación es mayor para dotar de espacio a la maquinaria encargada de la instalación, que es la que finalmente quedaría ocupada con carácter permanente en la fase de almacén.

Por todo ello se considera que el impacto es moderado ya que la recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

La superficie de las parcelas soportará temporalmente el movimiento de maquinaria pesada, que incide sobre el terreno sufriendo éste la compactación que implica la alteración de la estructura del mismo y la modificación de su permeabilidad y aireación, así como la destrucción de horizontes superficiales

Por todo ello se considera que el impacto es moderado ya que la recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Los procesos de erosión que están especialmente asociados a los trabajos auxiliares durante la fase de construcción, pueden controlarse minimizando en gran medida las afecciones negativas que éstos suponen para el medio receptor, estableciéndose acciones preventivas sobre las zonas afectadas de las parcela.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que la recuperación es inmediata y no precisa medidas protectoras o correctoras.

En la fase de construcción de las edificaciones. Producirán una serie de residuos que necesitarán de una gestión adecuada para que el impacto que ocasionen sea mínimo. Esta gestión deberá basarse en la recogida selectiva, reutilización o gestión en los sistemas municipales de las comunidades de servicios o de la Comunidad Autónoma. La correcta gestión de estos residuos conseguirá que el impacto se minimice.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

## **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO**

### **IMPACTOS SOBRE LA VEGETACION**

La necesidad de nivelar la parcela, de realizar la construcción de los distintos edificios e instalaciones que tiene los almacenes, así como la apertura de zanjas para la colocación de distintas redes para las instalaciones, implican el desbroce o lo que es lo mismo, la destrucción de una cierta cantidad de vegetación, con lo que esto conlleva de afección en sí misma (desaparición de cultivo) e indirectamente, en el aumento de la erosión.

La intensidad del impacto sobre la vegetación por causa del desbroce depende en buena medida de la abundancia y calidad de la misma en la parcela.

La pérdida de vegetación es permanente en las superficies ocupadas por las edificaciones y las instalaciones anexas. En cambio, la pérdida se puede considerar temporal en las zonas de acopio y vertederos de excedentes de excavación localizados en la misma parcela. Todas estas superficies pueden ser revegetadas una vez terminado la obra.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

El tráfico de vehículos generado por las acciones del proyecto afecta a la vegetación de la parcela (cultivo) desde varios puntos de vista. Las incidencias que puedan ocasionarse por efecto de las rodadas, como la erosión que imposibilita la

regeneración del cultivo o los aplastamientos accidentales fuera de las zonas acondicionadas. Y por otro, por efecto del polvo levantando que cubre las hojas de las plantas afectando a los intercambios biológicos.

La intensidad de estas afecciones se restringe al tiempo que duren las obras y estarán mediatizadas por las actuaciones de vigilancia y medidas correctoras que se lleven a cabo.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

#### IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Las mayores molestias a la fauna del entorno surgirán durante la fase de obras de instalación debido a la presencia de personas, maquinaria y demás vehículos que no son habituales en los entornos. Dichas presencias afectan tanto en sí mismas por el efecto ahuyentador que suponen, como por el que supone de emisión de ruidos, humo de motores, polvo levantado por el tránsito de vehículos de vehículos o por las excavaciones de acondicionamiento del terreno.

Por todo ello se considera que el impacto es moderado ya que su recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

#### IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Durante la fase de construcción de las edificaciones, prácticamente todas las acciones tienen un impacto sobre el paisaje en mayor o menor medida.

Durante la fase de funcionamiento, pueden mantener impactos remanentes por sus características lineales, por sus colores, cuando éstos son muy contrastados con los colores del paisaje, o por su efecto de conjunto (permanencia de sus características cromáticas), aun habiendo realizado las medidas correctoras. Otros impactos remanentes se producirán por las obras de infraestructuras creadas con posterioridad a la introducción de medidas correctoras. La línea de horizonte será modificada por ser paisajes panorámicos y llanos, pero en el cual ya existen infraestructuras similares (infraestructuras antrópicas) en el que las construcciones serán un elemento más que se

percibirá en el horizonte y el fondo escénico. El color y la textura se percibirán como intrusiones cuando se sitúan en percepciones próximas al observador.

En la fase de construcción se producirán modificaciones importantes en el aspecto externo de la superficie del suelo debido sobre todo a la eliminación de la vegetación en la parcela, la nivelación de parcela producirá cambios en la topografía de la misma de la zona y en la cromaticidad del suelo.

La susceptibilidad hace referencia a la introducción del observador en el paisaje, siendo el impacto producido de mayor cuantía cuanto más se favorezca a la accesibilidad a la zona de mayor número de observadores, es decir, todos aquellos elementos y acciones del proyecto que favorezcan un mayor número de observadores potenciales aumentan el impacto ambiental.

Dentro de la fragilidad del paisaje se puede distinguir:

Fragilidad intrínseca del paisaje derivada de las características que configuran el paisaje en cada punto (altura, densidad, cromaticidad, variedad de vegetación, etc.). La eliminación de vegetación aumenta la fragilidad, al disminuir la capacidad de enmascaramiento del paisaje sobre las actuaciones humanas. Las plantaciones y cultivos de elevado porte disminuyen la fragilidad del paisaje, aumentando la capacidad de éste de absorción visual de las intrusiones artificiales y actuaciones humanas.

Fragilidad heredada o debida a los factores históricos culturales que han configurado el paisaje en su historia. Durante la fase de construcción los elementos más discordantes son el uso tradicional del suelo y técnicas de riego, la red de caminos y los edificios agrarios. Estos elementos que aumentan la fragilidad visual heredada se corregirán con la implantación de las mencionadas pantallas vegetales; sin embargo, durante la fase de funcionamiento la inclusión de nuevas infraestructuras originará un aumento de fragilidad visual.

Fragilidad adquirida derivada de la accesibilidad a la zona y de la potencial observación. La fragilidad visual adquirida aumenta con el grado de accesibilidad por la proximidad de pueblos y carreteras, y por la exposición visual, o intervisibilidad desde otros puntos de observación distintos a los de la cuenca visual. La fragilidad visual aumentará con la construcción de los edificios, al aumentar la accesibilidad y el número

potencial de observadores. La colocación de una estructura de gran volumen aumentará la exposición visual y por tanto la fragilidad, siendo incluso posible amplias panorámicas desde núcleos de población con un elevado número de observadores. La existencia de una gran infraestructura viaria que harán aumentar el número de observadores potenciales.

Por todo ello se considera que el impacto es moderado ya que su recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

#### IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO

La construcción de los almacenes da lugar a un efecto que incide directamente en las expectativas de evolución demográfica: aumento de la rentabilidad de las personas vinculadas de forma indirecta con las personas que forman parte de industrias auxiliares (empresas de construcción, proveedores de material y servicios, etc). Esto da lugar a un aumento global de las necesidades de mano de obra; y por tanto en segundo lugar se produce un aumento del nivel de renta.

En cuanto a la aceptación social de estas construcciones no se ha recogido ninguna opinión en contra de las mismas. Hay que tener en cuenta que la zona es eminente industrial, y existen algunas otras construcciones semejantes a la que nos ocupa. Además los beneficios que estas construcciones pueden suponer para la población garantizan su aceptabilidad.

La construcción de los trasteros requerirá el empleo de mano de obra durante la ejecución de las mismas. La mano de obra procedente del municipio o municipios adyacentes aumentará el número de empleados en él, lo que representaría un impacto positivo cuyo valor depende de las condiciones de empleo de la zona, del carácter temporal de la contratación y del tipo de empleo ofertado. Este tipo de mano de obra se empleará en la ejecución de las obras, el acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias.

El impacto producido por los trasteros sobre la alteración de la población activa es positivo, puesto que crea puestos de trabajo, tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Entre las posibles molestias a la población de la zona objeto de estudio generado por las acciones del proyecto se pueden distinguir las posibles molestias provocadas por los ruidos procedentes de las obras y por tanto, la alteración de la calidad del aire.

El impacto de las molestias a la población en la fase de obras dependerá de la intensidad y de la duración, que determina el nivel de ruidos y la alteración de la calidad del aire, pero también depende de la proximidad de la población residente.

Durante las obras, las molestias serán provocadas por los camiones y maquinaria para acceder o salir de la obra. Las distintas labores supondrán un aumento de los niveles de partículas de polvo en suspensión.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Entre las posibles molestias a la población generadas por el funcionamiento de la actividad se pueden encontrar ruidos procedentes de los trasteros.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

El movimiento de vehículos se producirá principalmente por la maquinaria y camiones utilizados en la obra que provoca, además de ruidos y polvo, una alteración de la densidad circulatoria normal de la zona.

Este movimiento de camiones no afectará al tráfico de la zona, ya que estos vehículos son los que habitualmente circulan para el transporte de mercancías. Estos serán permanentes y continuados, para el transporte en la ejecución de obras.

Por todo ello se considera que el impacto es **compatible** ya que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

### IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTORICO-ARTISTICO

Todos los elementos del patrimonio histórico-cultural de interés, descritos en el apartado correspondiente se encuentran muy alejados de la zona de intervención por lo que no serán afectados.

Las vías pecuarias son elementos del territorio de especial protección y no son susceptibles, en principio, de ser ocupadas o acondicionadas para el tráfico ni para la instalación de los almacenes.

Actualmente se considera a las vías pecuarias como auténticos corredores ecológicos. Además atendiendo a la demanda social creciente, las vías pecuarias pueden constituir un instrumento de contacto entre el hombre y su entorno natural. También hay que tener en cuenta que en muchas vías pecuarias existe un número importante de elementos culturales, como son calzadas romanas, yacimientos arqueo-paleontológicos, chozos de postores, etc.

Dada la importancia que tienen estos elementos históricos, no se puede ocupar su territorio ni modificar su trazado, pudiendo hacerse sólo en ocasiones justificadas y contando con los correspondientes permisos.

La valoración que se realiza de este impacto es no significativo, puesto que no se provoca ninguna perturbación el Patrimonio Histórico-Artístico.

### **3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

Pretende describir las medidas protectoras y correctoras recomendadas para el proyecto de nave trasteros con el fin de alcanzar los objetivos de prevención y reducción de impactos.

Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en la actuación.

Las medidas que impliquen acciones constructivas se desarrollan durante el proyecto de construcción. Las medidas vinculadas al proceso de gestión se comenzarán a implantar en detalle durante el inicio de las obras.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Una vez iniciadas las obras se adoptan medidas que poseen carácter preventivo, actividades cautelares desarrolladas durante la ejecución de los trabajos, cuyo fin es reducir los efectos sobre el medio de corregir aquellos daños directamente imputables a

la forma de realizar las obras, como señalizaciones, balizamientos, vertidos accidentales, etc.

### **Programación de Trabajos**

En el Plan de Obra de la ejecución del proyecto se detallarán los lugares previstos para la localización de instalaciones y, si fuese necesario, para la ubicación de escombreras, vertederos y zonas de préstamo de materiales y canteras o lugares de extracción.

Se redactará un Plan Específico de Gestión Medioambiental para la obra que establecerá las prácticas medioambientales de implantación en las obras, los controles a efectuar (indicando su periodicidad), responsabilidades del personal de la obra en el cumplimiento de los mismos, así como el sistema de documentación de las actividades de protección del medio ambiente realizadas.

Estas actividades quedarán debidamente documentadas incluyendo la definición en los planos y en el plan de obra, de la localización, el momento de ejecución y la duración de las medidas preventivas o correctoras a realizar.

### **REALIZACIÓN DE ACCESOS**

Se aprovechará lo más posible la red de accesos existente hasta la parcela; o bien su acondicionamiento para el uso de la maquinaria.

De manera general se tendrán en cuenta los siguientes criterios para el diseño y mejora del acceso:

- Aprovechamiento máximo de la red de caminos existentes, con objeto de realizar el menor número de accesos nuevos en la zona.
- Se evitará la apertura de accesos en aquellas zonas en las que haya indicios de la presencia de yacimientos de interés, con el fin de evitar su deterioro o destrucción.

Previamente a los movimientos de tierra se procederá a retirar y acopiar la tierra vegetal, para posteriormente utilizarla en los trabajos de restauración.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Si se necesitara realizar la restauración de algún talud, ésta deberá realizarse siempre que la época lo permita, de forma simultánea a las obras.

Una vez finalizadas las obras, se clausurarán, cerrarán o restaurarán, según los casos, los caminos y pistas que no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento, con el fin de impedir el acceso a zonas de interés ecológico y paisajístico, restringiendo su uso a los lugares que la propiedad de la zona o la autoridad medioambiental crea oportunos.

La restauración de los caminos se realizará mediante una restitución topográfica del suelo, intentando que los perfiles edáficos queden reestructurados de la forma más idónea, produciendo posteriormente a la revegetación de las superficies resultantes. Para ello se utilizarán especies propias de la zona, esencialmente árboles de mayor interés en aquellas zonas que presenten este tipo de cobertura vegetal.

### **MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE**

Se establecerán rutas de acceso para los transportes de materiales para que discurran por zonas que eviten las molestias a la población cercana, utilizando carreteras existentes y sin atravesar cascos urbanos.

Se realizará la correcta gestión de los aceites e hidrocarburos combustibles de los motores de la maquinaria de la obra, sin que se produzcan vertidos indiscriminados que pudieran incidir en los suelos y los acuíferos. Se realizará un adecuado mantenimiento de la maquinaria y los vehículos de transporte implicados en las obras del proyecto de modo que se reduzcan lo más posible las emisiones de contaminantes a la atmósfera y la producción de ruidos molestos para las poblaciones vecinas y la fauna del entorno. De igual modo, las máquinas-herramientas y los equipos susceptibles de producir ruidos serán instalados y usados con las medidas de aislamiento que garanticen una reducción de las emisiones sonoras.

Los parques de maquinaria se ubicarán en lugares de mínimo impacto visual. La limpieza de la maquinaria no se realizará en ningún caso en zonas que pudieran implicar la contaminación del medio físico o biológico.

En el caso de requerirse la evacuación de materiales sobrantes de excavación se recomienda el uso de camiones con caja cubierta mediante una lona, y de alta

capacidad, en función de la que permita la red viaria existente, a fin de limitar el número de trayectos.

Se tratará de aprovechar (si su calidad lo permite) los materiales procedentes de la excavación en tareas como la explanación de la parcela que permita la compensación de volúmenes. En ningún caso se permitirá que los materiales de excavación que tengan que destinarse a vertido supongan la interrupción del drenaje natural de los cauces u ocupen zonas de vegetación.

### **MOVIMIENTO PREVENTIVAS FRENTE AL RUIDO Y LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS**

Para los ruidos y molestias ocasionados por los camiones y maquinaria de la obra, se debería establecer un plan de circulación que minimice esta incidencia, utilizando rutas alternativas y evitando pasar en la medida de lo posible por los núcleos urbanos.

En caso de no poder evitarse el paso por las aproximaciones de edificios habitados, se intentará que los vehículos circulen a una velocidad lo más reducida posible para evitar accidentes, molestias y la emisión de partículas a la atmósfera. Se regara de vez en cuando las superficies, sobre todo si la construcción se realiza en los meses calurosos (mayo-septiembre), aconsejándose un riego diario o más si fuese necesario. En todo caso regar lo suficiente para que no se levante polvo o partículas en suspensión.

Finalmente toda la actividad de la fase de construcción debe realizarse en horario laborable, evitándose así, los trabajos nocturnos.

### **EVITAR DESTRUIR INNECESARIAMENTE LA VEGETACIÓN NATURAL**

Se balizará toda la zona de actuación y los viales de acceso, a fin de lograr que los efectos negativos sobre la vegetación afecten sólo al territorio estrictamente necesario y minimizar la afección a la fauna del medio receptor.

Con el fin de evitar que se elimine innecesariamente la vegetación natural, especialmente los ejemplares arbóreos más o menos sobresalientes, se extremarán los cuidados en la realización de las obras de los trasteros y en el almacenamiento de los materiales empleados.

Durante el tiempo que duren las obras, se inspeccionará periódicamente el mantenimiento y respecto de las zonas balizadas para la protección de la vegetación circundante. Si se detectase que esta señalización ha desaparecido se procederá a su restitución.

Antes del inicio de ejecución de las obras, el titular deberá solicitar autorización expresa para la corta, arranque e inutilización de especies arbóreas y arbustivas, y para la realización del resto de actuaciones que pueden originar procesos erosivos.

Se restringirán las zonas donde se permite fumar para evitar los riesgos de posibles incendios.

#### **MEDIDAS QUE EVITEN LA MOLESTIA A LA FAUNA**

El desbroce de los terrenos se realizará de forma gradual a fin de facilitar la huida de los animales con capacidad de desplazamiento. Se tendrá en cuenta el calendario de cortejo y cría de las especies en general, para intentar paliar los efectos negativos sobre la misma, en la mayor medida posible (sobre todo el referido a la emisión de ruidos de alto volumen o exceso de movimientos por la zona), cuando se puedan establecer, vía los muestreos del programa de vigilancia, la presencia de zonas de nidificación y cría.

#### **MEDIDAS QUE EVITEN LA AFECCIÓN AL PATRIMONIO HISTORICO ARTISTICO Y CULTURAL**

Durante la ejecución de las obras, la jefatura de obra supervisará que no existe patrimonio cultural. En caso de que durante la construcción se produjese algún hallazgo de restos arqueológicos, se paralizarán las obras inmediatamente y se comunicará el hecho a la Dirección General de Promoción Cultural y Patrimonio Artísticos de la Consejería de Cultura, Educación y Ciencia, de acuerdo con la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español.

En el caso de que las vías pecuarias tuvieran que ser utilizadas temporalmente debido a la circulación por ellas de vehículos de las obras, se gestionará el correspondiente permiso mediante la solicitud del mismo a la Comunidad Autónoma de Aragón, comunidad en la que se sitúan las vías afectadas.

## **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

Los trabajos y actividades realizadas provocan la generación de un aserie de residuos que es obligatorio gestionar adecuadamente.

Durante la construcción existirá un control documental riguroso de todos los residuos que se generen, control que abarcará su producción almacenamiento provisional y su reutilización o eliminación. En cualquier caso, se cumplirán los preceptos técnicos y administrativos recogidos en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y, para el caso de sustancias lubricantes, lo establecido en la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la Gestión de Aceites Usados.

Los gerentes promotores del proyecto deben asegurar la definición de ubicaciones concretas de cada tipo de residuo, los procedimientos de gestión y evacuación propios para cada municipio o Comunidad Autónoma, y la disponibilidad permanente de recipientes adecuados para contener y evacuar los distintos tipos de residuos, garantizando que, en la manipulación de estos productos, no se produce ninguna afección al entorno medioambiental.

En líneas generales, se distinguen cuatro tipos fundamentales de residuos:

- Asimilables a urbanos: los que se pueden ser recogidos y tratados junto con el resto de residuos sólidos urbanos y cuya gestión suele corresponder a los ayuntamientos (papel, cartón, vidrio, metales férreos y no férreos, plásticos, materia orgánica, cables, maderas, etc.) con tratamientos diferenciados según el residuo. Los residuos generados de este tipo serán acumulados en contenedores adecuados su eliminación.
- Inertes: los sólidos que, una vez depositados en un vertedero, no experimentan transformaciones físicos-químicas o biológicas significativas y no son considerados peligrosos (escombros o

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

porcelanas, entre otros); son gestionados también por los ayuntamientos mediante vertido controlado o reciclaje. En ningún caso se crearán escombreras o vertederos incontrolados.

- Forestales: procedentes de actividades de aclareo, talas, podas y desbroces de montes; aplicable en el caso que nos ocupa a los trabajos de limpieza de vegetación. Podrán ser eliminados a través de un centro de aprovechamiento o mediante el vertido controlado en una instalación autorizada.
- Peligrosos: los sólidos, pastosos o líquidos, y los gaseosos en recipientes que, siendo producto de la actividad industrial, no tienen utilidad para el productor y contienen en su composición sustancias y materias clasificadas en cantidades que supongan un riesgo para la salud humana o el medioambiente (aceites, grasas, pinturas, baterías, disolventes, etc.)

Los aceites procedentes del uso normal de la maquinaria que interviene en los trasteros, no se verterán al medio, sino que serán recogidos y entregados a una empresa autorizada tal y como prevé la normativa. En este sentido, se cumplirá la reglamentación relativa a productores de residuos peligrosos (categoría en la que se incluyen los aceites procedentes del mantenimiento).

En este sentido, y dado que la legislación permite el almacenamiento (hasta su gestión autorizada) hasta un tiempo máximo de seis meses, se recomienda la disposición de una zona de almacenamiento temporal que se localice dentro del perímetro vallado. Las características de esta zona de almacenamiento deben ser las de un área con forma de cubeta en depresión, dotada de una solera de material impermeable y resguardado de la acción de la precipitación procedente de las aguas de lluvia. Hasta esta cubeta se transportarían los envases en los que se retiren los aceites y otros compuestos resultados de los procesos de mantenimiento, almacenándose hasta el momento de su retirada por un gestor autorizada.

El vertido accidental de cualquier tipo de sustancia que pudiera ocasionar una contaminación al suelo o a las aguas superficiales o subterráneas, será inmediatamente

retirado adecuadamente junto con el suelo contaminado y será almacenado en una zona impermeabilizada hasta la retirada por un gestor autorizado.

### **MEDIDAS CORRECTORAS**

Una vez medidas terminadas las labores de construcción, se han de aplicar una serie de medidas correctoras de forma que los posibles impactos que existan se reduzcan a límites admisibles.

Entre las medidas correctoras a aplicar cabe destacar las referentes a la vegetación, la restauración vegetal está íntimamente relacionada con los demás elementos, e incluso repercute en el medio socioeconómico.

### **SOBRE EL SUELO**

La ocupación de suelo implica un cambio de uso que no admite medidas correctoras hasta el cierre y clausura de la actividad. Sin embargo, en el caso de afecciones por accesos abiertos que no se van a mantener, superficies afectadas por explanación, compactación y depósito de materiales, se requieren diversos tratamientos para la restauración de las superficies. Por ello se restituirá el relieve inicial siempre que sea posible, se retirarán las tierras procedentes de excavación o extendido de estos materiales, si el volumen es pequeño, acomodándolos a la superficie del terreno o, se procederá a la limpieza y retirada de aterramientos que se produzcan.

### **SOBRE EL AGUA**

No se cambiará el aceite de la maquinaria ni se reparará ésta en las zonas no autorizadas, estableciendo un sistema de recogida de residuos tóxicos que serán entregados a un gestor autorizado.

Si se produjese un vertido accidental de cualquier sustancia contaminante, se procederá a la inmediata limpieza y adecuación del área afectada.

### **SOBRE LA VEGETACIÓN**

Una vez finalizados los trabajos, es preciso restaurar todas aquellas zonas que hayan sufrido alteraciones importantes en la vegetación por las distintas acciones del proyecto.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

En las explicaciones que se creen, en el caso de que no se aprecie una regeneración natural, se restaurarán las zonas afectadas mediante la adecuación del terreno para asegurar la recolonización de la zona por las especies circundantes de forma que recupere la cubierta vegetal.

Otra medida a tomar es la revegetación de taludes en los accesos de nueva creación y en los caminos existentes que se vayan a acondicionar para permitir la entrada de maquinaria.

Una vez finalizada la construcción de los trasteros se acometerá las restauraciones de la cubierta vegetal de todas las superficies de vegetación natural removidas o alteradas durante la construcción y que no van a ser ocupadas permanentemente.

Se obrará de la siguiente forma:

- Acondicionamiento del terreno que de un relieve final adecuado para la posterior revegetación. Se deberán eliminar los áridos y estériles.
- La tierra vegetal obtenida en las labores de desbroce se deberá acopiar en montones inferiores a 2 m de altura. Posteriormente se utilizará en las labores de restauración del suelo extendiéndose por las zonas a revegetar, en una capa de al menos 20 cm. En su caso las necesidades de este tipo de tierras se suplirán de préstamos.
- Todos los suelos alterados y no ocupados superficialmente por elementos de la obra deberán ser revegetados por medio de una siembra de una mezcla de gramíneas y leguminosas y una plantación posterior con matas y arbustos de especies propias de las etapas seriales características de la zona.

### **SOBRE LA FAUNA**

Se determinarán las posibles alteraciones en el comportamiento de las diferentes especies susceptibles de sufrir molestias una vez iniciadas las acciones del proyecto, en

cuanto a los usos de hábitat, impactos sobre zonas de alimentación, reproducción o dormideros de las aves reproductoras.

### **SOBRE EL PAISAJE**

Para minimizar el impacto que origina como disminución de la calidad visual del paisaje durante la construcción de las distintas infraestructuras, por almacenamiento de materiales y utilización de maquinaria, se procurarán realizar los acopios en zonas más abrigadas de vistas

Todas las superficiales nuevas o alteradas por la ejecución de las obras del proyecto y de las que queden sin uso tras la finalización de las obras de construcción, serán perfiladas o adaptadas a la tipografía del terreno circundante y se someterán vegetal.

Una vez terminadas las instalaciones se procederá a la retirada de todas las instalaciones provisionales y de todos los residuos, desechos y restos de material empleados o generados durante la ejecución de las obras.

### **RESTAURACION DE LOS ESPACIOS AFECTADOS**

En este apartado se definirán los criterios y prescripciones a seguir en la restauración de los espacios afectados por las obras de puesta en regadío.

Los criterios generales que rigen la restauración diseñada son los siguientes:

- Integración paisajística: donde se tiene en cuenta el valor estético, de gran importancia, ya que se da una continuidad con el entorno y mejora de la calidad visual.
- Protección del suelo: protección contra la erosión y para la retención de agua evitando la escorrentía; estabilización de taludes.
- Mantenimiento de las comunidades vegetales: de gran valor en sí mismos y como soporte de fauna.

Y criterios de selección de especies:



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Adecuación funcional: como es la función estabilizadora de los suelos, rápido crecimiento y buena cobertura vegetal, buen grado de apantallamiento visual.
- Adecuación paisajística: para conseguir la integración paisajística que supone la continuidad del medio, nos apoyamos en la utilización de especies autóctonas que permiten esa continuidad en textura, cromatismo, forma y frondosidad.
- Adecuación ecológica: vegetación acorde con la naturaleza del substrato, adaptada a la climatología de la zona. Puntualmente, adaptaciones a las distintas orientaciones y al contenido hídrico (utilización de vegetación autóctona).

### INTEGRACIÓN VISUAL CON EL ENTORNO

Para que la instalación se integre lo más posible con el entorno se utilizaran colores térreos en su pintura exterior.

### **SOBRE LA SOCIOECONOMIA**

La mayoría de los efectos en el medio socioeconómico se derivan de las alteraciones provocadas sobre los otros componentes del medio: suelo, vegetación y paisaje, entre otros, y por ello las medidas correctoras desarrolladas en éstos, van a mitigar también los efectos causados en los distintos emplazamientos.

### **INTEGRACION DE CAMINOS**

Una vez finalizada la construcción, se clausurarán, aislarán o restaurarán, según los caso, los caminos y pistas que no se consideren necesarios para el adecuado mantenimiento, con el fin de impedir el acceso a zonas de interés ecológico y paisajístico, restringiendo su uso a las zonas en las que la propiedad o la autoridad medioambiental crea oportunos.

Los caminos de nueva creación que se vayan a mantener, y aquellos previamente existentes que se hayan ampliado, serán reducidos a una anchura máxima de 3,5 m, excepto en el caso de los caminos previamente existentes que tuvieran en origen una anchura superior, a la que se deberán ajustar.

La restauración de los caminos se realizará mediante una restitución topográfica del suelo, intentando que los perfiles edáficos queden reestructurados de la forma mas idónea, procediéndose posteriormente a la revegetación de las superficies resultantes.

Para ello se utilizaran especies propias de la zona, esencialmente arbustos y se introducirán pies dispersos de las especies de árboles de mayor interés en aquellas zonas en las que éstos estén presentes.

### **SEGURIDAD Y SALUD DE LOS EMPLEADOS Y PERSONAL AJENO AL PROYECTO**

Se establece el cumplimiento del Real Decreto 555/86 sobre la Seguridad y Salud Laboral. La gestión de las instalaciones debería incluir un Protocolo de Seguridad y Salud que ha de ser observado por todos los empleados de la planta. En él se señalan la forma de realizar las tareas y controles que reducen los riesgos de infecciones y salud. Además, se incluye un control médico periódico e individualizado de la salud de los empleados.



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

**INDICE**

	Página
CAPITULO PRELIMINAR.....	1
Artículo 1º.- Naturaleza y objeto del pliego de condiciones.....	1
Artículo 2º.- Documentación del contrato de obra.....	1
CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.....	3
Epígrafe 1º    DELIMITACION GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	3
Artículo 3º.- Agentes de la edificación.....	3
Artículo 4º.- El ingeniero director.....	8
Artículo 5º.- El constructor.....	9
Epígrafe 2º    DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	10
Artículo 6º.- Verificación de los documentos del proyecto.....	10
Artículo 7º.- Plan de seguridad e higiene.....	11
Artículo 8º.- Oficina en la obra.....	11
Artículo 9º.- Presencia del constructor en la obra.....	11
Artículo 10º.- Visitas de obras.....	12
Artículo 11º.- Trabajos no estipulados expresamente.....	12
Artículo 12º.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.....	13
Artículo 13º.- .....	13
Artículo 14º.- Reclamaciones contra las ordenes de la dirección Facultativa.....	14
Artículo 15º.- Reacusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.....	14
Artículo 16º.- Faltas de personal.....	14
Pliego de prescripciones técnicas	Índice.1

Epígrafe 3°	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES.....	15
	Artículo 18°.- Caminos y accesos.....	15
	Artículo 19°.- Replanteo.....	15
	Artículo 20°.- Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos	16
	Artículo 21°.- Orden de los trabajos.....	16
	Artículo 22°.- Facilidades para los contratistas.....	16
	Artículo 23°.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	17
	Artículo 24°.- Prorroga por causa de fuerza mayor.....	17
	Artículo 25°.- Responsabilidad de la dirección de obra facultativa en el retraso de la obra.....	17
	Artículo 26°.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	18
	Artículo 27°.- Obras ocultas.....	18
	Artículo 28°.- Trabajos defectuosos.....	18
	Artículo 29°.- Vicios ocultos.....	19
	Artículo 30°.- De los materiales y los aparatos, su procedencia.....	19
	Artículo 31°.- Presentación de muestras.....	20
	Artículo 32°.- Materiales no utilizables.....	20
	Artículo 33°.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	20
	Artículo 34°.- Limpieza de las obras.....	20
	Artículo 35°.- Obras sin prescripciones.....	21
Epígrafe 4°	DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS. DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.....	21
	Artículo 36°.- Acta de recepción. Recepción provisional.....	21
	Artículo 37°.- Documentación final de la obra.....	22
	Artículo 38°.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	22
	Artículo 39°.- Plazo de garantía.....	22
	Artículo 40°.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente..	23
	Artículo 41°.- De la recepción definitiva.....	23

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Artículo 42°.- Prórroga del plazo de garantía.....	23
Artículo 43°.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	24
<b>CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS / ADMINISTRATIVAS...</b>	<b>24</b>
<b>Epígrafe 1° PRINCIPIO GENERAL.....</b>	<b>24</b>
Artículo 44°.-.....	24
Artículo 45°.-.....	24
<b>Epígrafe 2° FIANZAS Y SEGUROS.....</b>	<b>24</b>
Artículo 46°.-.....	25
Artículo 47°.- Fianza provisional.....	25
Artículo 48°.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	26
Artículo 49°.- De su devolución en general.....	26
Artículo 50°.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	26
<b>Epígrafe 3° DE LOS PRECIOS. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....</b>	<b>26</b>
Artículo 51°.- Composición de los precios unitarios.....	26
Artículo 52°.- Precio de contrata. Importe de contrata.....	28
Artículo 53°.- Precios contradictorios.....	28
Artículo 54°.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	29
Artículo 55°.- Formas tradicionales de medir o aplicar los precios.....	29
Artículo 56°.- De la revisión de los precios contratados.....	29
Artículo 57°.- Acopio de materiales.....	30

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Epígrafe 4°	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	30
	Artículo 58°.- Administración.....	30
	Artículo 59°.- Obras por administración directa.....	31
	Artículo 60°.- Obras por administración delegada o directa.....	31
	Artículo 61°.- Liquidación de las obras por administración.....	32
	Artículo 62°.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.....	33
	Artículo 63°.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.	33
	Artículo 64°.- Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.....	33
	Artículo 65°.- Responsabilidades del constructor.....	34
Epígrafe 5°	DE LA VALORACION Y ABONOS DE LOS TRABAJOS....	34
	Artículo 66°.- Formas varias de abono de las obras.....	34
	Artículo 67°.- Relaciones valoradas y certificaciones.....	35
	Artículo 68°.- Mejoras de obra libremente ejecutadas.....	36
	Artículo 69°.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada....	37
	Artículo 70°.- Abono de agotamientos y otros trabajos.....	38
	Artículo 71°.- Pagos.....	38
	Artículo 72°.- Abonos de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	38
Epígrafe 6°	DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	39
	Artículo 73°.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	39
	Artículo 74°.- Demora de los pagos.....	39
Epígrafe 7°	VARIOS. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA..	39
	Artículo 75°.- Mejoras y aumentos de obras. Casos contrarios.....	39
	Artículo 76°.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	40
	Artículo 77°.- Seguro de las obras.....	40
		Índice.4
Pliego de prescripciones técnicas		

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Artículo 78°.- Conservación de la obra.....	41
Artículo 79°.- Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	42
CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS.....	43
Epígrafe 1°   CONDICIONES GENERALES.....	43
Artículo 80°.- Calidad de los materiales.....	43
Artículo 81°.- Pruebas y ensayos de materiales.....	43
Artículo 82°.- Materiales no consignados en proyecto.....	43
Artículo 83°.- Condiciones generales de ejecución.....	43
Epígrafe 2°   CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	44
Artículo 84°.- Materiales y ejecución.....	44
1.- Movimiento de tierras.....	44
2.- Hormigones.....	48
3.- Estructura Metálica.....	71
4.- Albañilería.....	78
5.- Cubierta.....	87
6.- Saneamiento y Acometidas.....	90
7.- Varios.....	98
Epígrafe 3°   DISPOSICIONES FINALES.....	99
Artículo 85°.-.....	99
CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.	100
Epígrafe 1°   INSTALACIONES AUXILIARES.....	100
Artículo 86°.-.....	100



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Artículo 87º.- Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo.....	100
Epígrafe 2º CONTROL DE LA OBRA.....	100
Artículo 88º.- Control del hormigón.....	100
ANEXOS.....	101
ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL..	101
ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.....	102
ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS.....	104
ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	107

## **CAPITULO PRELIMINAR**

### Artículo 1º.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, si se redacta al efecto.

Ambos conjuntamente con los otros documentos requeridos en el Artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y Artículo 63 del Reglamento General para la Contratación del Estado, forma el Proyecto y tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según contrato y con arreglo a la Legislación aplicable a la Propiedad, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### Artículo 2º.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato
- 2º. El Pliego de Condiciones Particulares
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una obra de nueva construcción, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de la Edificación. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

## **CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **EPIGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN**

De acuerdo a la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación los agentes que intervienen son los siguientes con enumeración de sus funciones:

#### Artículo 3º.- AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

##### CONCEPTO.

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

##### EL PROMOTOR.

1. Será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
2. Son obligaciones del promotor:
  - A) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
  - B) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
  - C) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- D) Suscribir los seguros previstos en el Artículo 19.
- E) Entregar al adquiriente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### EL PROYECTISTA.

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del Artículo 4 de esta Ley, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2. Son obligaciones del proyectista:

- A) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero, Ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del Artículo 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

## EL CONSTRUCTOR.

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.
2. Son obligaciones del constructor:
  - a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
  - b) Tener la titulación o capacitación profesional habilitada para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
  - c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
  - d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
  - f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
  - g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
  - h) Suscribir las garantías previstas en el Artículo 19.

## EL DIRECTOR DE OBRA.

1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

medioambientales, de conformidad con el proyecto que la defina, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

3. Son obligaciones del director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero, Ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

d) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

g) Las relacionadas en el Artículo 1, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera esta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del Artículo 13.

#### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.
2. Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:
  - a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
  - b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
  - c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
  - d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
  - e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.



- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.
2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.
3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:
  - a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
  - b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### Artículo 4º.- EL INGENIERO DIRECTOR

Corresponden al Ingeniero Director además de las funciones señaladas anteriormente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

### Artículo 5º.- EL CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor además de las funciones señaladas anteriormente:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por al observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M 9-3-71
- c) Suscribir con el Ingeniero el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con la garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Director de la obra con la antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra
- k) Deberá tener siempre a mano un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando según el nº 5 del Artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

### EPIGRAFE 2º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

#### Artículo 6º.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

### Artículo 7º.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### Artículo 8º.- OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene
- El Libro de Incidencias
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- La Documentación de los seguros mencionados en el Artículo 5º -j)

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### Artículo 9º.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación

plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según especifica en el Artículo 5°. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole Facultativa”. El delegado del Contratista serán un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### Artículo 10°.- VISITAS DE OBRA

El Jefe de la obra, por si mismo o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de la obra en las visitas que haga a las mismas, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de las mediciones y liquidaciones.

#### Artículo 11°.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de la obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. Que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

### Artículo 12º.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

Artículo 13º.- El Constructor podrá requerir del Director de la obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Artículo 14°.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

Artículo 15°.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

El constructor no podrá recusar al técnico o personal encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo 16°.- FALTAS DE PERSONAL

El Ingeniero, en los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPIGRAGE 3°. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES

Artículo 18°.- CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

Así mismo el Constructor se obligará a la colocación en un lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a colocación por la Dirección Facultativa.

Artículo 19°.- REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.



**Artículo 20°.- COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

**Artículo 21°.- ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

**Artículo 22°.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

**Artículo 23°.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS  
O DE FUERZA MAYOR**

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

**Artículo 24°.- PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

**Artículo 25°.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN  
EL RETRASO DE LA OBRA**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado

Artículo 26°.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artículo 11°.

Artículo 27°.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado siendo entregados: uno al Ingeniero; otro a la Propiedad; y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar mediciones.

Artículo 28°.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quién resolverá.

### Artículo 29º.- VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente.

### Artículo 30º.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene la libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberán presentar al Director de la obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### Artículo 31°.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### Artículo 32°.- MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, ect. Que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares en la vigente obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre la particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero.

#### Artículo 33°.- GASTOS OCASIONADOS OR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### Artículo 34°.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Artículo 35°.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas en buena construcción.

EPÍGRAFE 4°. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.  
DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 36°.- ACTA DE RECEPCION. RECEPCION PROVISIONAL

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional.

Esta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Al realizarse la Recepción Provisional de las obras, deberá presentar al Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia, para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requiera. No se efectuará esa Recepción Provisional, ni como es lógico la Definitiva, si no se cumple este requisito.

#### Artículo 37°.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5 del apartado 2 del artículo 4° del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

#### Artículo 38°.- MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de sus representantes.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### Artículo 39°.- PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este periodo el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

### Artículo 40º.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

### Artículo 41º.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

### Artículo 42º.- PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse



las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

**Artículo 43°.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el Artículo 36°.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola recepción definitiva.

**CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS**

**EPÍGRAFE 1°. PRINCIPIO GENERAL**

Artículo 44°.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45°.- La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

**EPÍGRAFE 2°. FIANZAS Y SEGUROS**

Por lo que se refiere a las garantías la Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de

un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructural, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Artículo 46º.- El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

#### Artículo 47º.- FIANZA PROVISIONAL

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

Artículo 48º.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

Artículo 49º.- DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos,...

Artículo 50º.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPIGRAFE 3º. DE LOS PRECIOS

Artículo 51º.- COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes indirectos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pié de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pié de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio

Artículo 52º.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, mas el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13 % y el beneficio se estima normalmente en 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

Artículo 53º.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### Artículo 54°.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras ( con referencia a Facultativas).

#### Artículo 55°.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

#### Artículo 56°.- DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### Artículo 57º.- ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de la obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### EPÍGRAFE 4º. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

#### Artículo 58º.- ADMINISTRACIÓN

Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario; bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo 59º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquella en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que al personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Artículo 60º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convenga.

Son por tanto, características peculiares de la “Obra por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes.

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por la mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí mismo o por medio del Ingeniero Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma de todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello de el Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

### Artículo 61º.- LIQUIDACION DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACION

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en la “Condiciones Particulares de índole Económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de la obra.

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o empleo de dichos materiales en la obra.
- Las nóminas de los jornales abonadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o retirada de escombros.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al

Constructor originen los trabajos de administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo 62°.- ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración Delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de la obra redactará con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Artículo 63°.- NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionar y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 64°.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que este haga

las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### Artículo 65º.- RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de “Obras por Administración Delegada”, el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales se establecen.

En cambio, y salvo lo expresado en el Artículo 63º. Precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales o aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

#### EPÍGRAFE 5º. DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS

#### Artículo 66º.- FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medicación y valoración de las unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente “Pliego General de Condiciones Económicas” determina.

5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

#### Artículo 67º.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los “Pliegos de Condiciones Particulares” que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, según la medición que habrá practicando el Director de la obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o

numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente “Pliego General de Condiciones Económicas”, respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibido de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones de Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma prevenida de los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 68º.- MEJORAS DE OBRA LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de los que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Artículo 69º.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole económica”, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar ficha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o,

en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### Artículo 70º.- ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamiento, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad de la obra.

#### Artículo 71º.- PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### Artículo 72º.- ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los “Pliegos Particulares” o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

#### EPÍGRAFE 6°. DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

##### Artículo 73°.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

##### Artículo 74°.- DEMORA EN LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### EPÍGRAFE 7°. VARIOS. DOCUMENTACION DE LA OBRA EJECUTADA

##### Artículo 75°.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que al Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.



En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convenga por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

#### Artículo 76º.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### Artículo 77º.- SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la otra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen

abonado, pero sólo proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción de edificio que deba ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### Artículo 78º.- CONSERVACION DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él mas herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente “Pliego de Condiciones Económicas

Artículo 79º.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de la Edificación una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hace referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **CAPITULO III : CONDICIONES TECNICAS**

#### **EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES**

##### **Artículo 80º - CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

##### **Artículo 81º.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

##### **Artículo 82º.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

##### **Artículo 83º.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para varar esa esmerada ejecución ni la

primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2°. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Artículo 84°.- MATERIALES

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.- OBJETO:

El trabajo Comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de estos trabajos, tales como mano de obra, equipo, elementos auxiliares, excepto aquellos que deban ser suministrados por terceros.

La ejecución de todos los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

Todo ello en completo y estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos correspondientes.

1.2.- EXCAVACION:

a) Preparación del Replanteo.

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándose primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La Propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firma, los resultados obtenidos los pondrá a disposición del Ingeniero, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

### b) Generalidades.

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales y anejos. Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas a las indicadas en los planos, el Ingeniero podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga el Ingeniero, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por el Ingeniero, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de las zapatas se aumentará las altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga el Ingeniero. Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por el Ingeniero. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permitirá el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El Material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene el Ingeniero.

c) Entibación

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte el Ingeniero. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

1.3.- CIMIENTOS.

a) Zapatas, encepados y losas de cimentación directa.

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol o otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de excavación. Se limpiará toda la roca u otra material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u otra fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-100, de 10 cm. de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en los Artículos 65 a 79 de la Norma EHE, y con arreglo a lo especificado en planos.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV, y CSZ.

b) Pilotes y muros pantalla.

- Pilotes prefabricados, hincados en el terreno directamente mediante máquinas de tipo martillo, el hincado se realizará cuidando especialmente no perturbar el terreno colindante al pilote, ni las estructuras de los edificios próximos. Así mismo se prestará mayor atención a su izado y transporte, para evitar el deterioro por los esfuerzos a que se somete en estas operaciones. La operación de descabezado se efectuará por medios manuales o mecánicos, evitando el deterioro del pilote, limpiando la zona de corte de cualquier residuo, y enderezando las armaduras.

- Pilotes moldeados “in situ”. Se efectuará previamente la perforación, mediante cualquiera de los métodos expresados en planos, los cuales pueden ser: Por desplazamiento con azuche, por desplazamiento con tapón de gravas, de extracción con entubación recuperable, de extracción con camisa perdida, sin entubación con lodos tixotrópicos, barrenados sin entubación y barrenados con hormigonado por tubo central de barrena, todos ellos realizados según se indica en la NTE-CPI.

- Muros pantalla: Se realizará hormigonado “in situ”, mediante excavación y relleno previo con lodos tixotrópicos, realizado según se indica en la NTE-CCP.

#### 1.4.- RELLENO

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por el Ingeniero, estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno



se colocará en capas horizontales y de un espesor máximo de 20 cm. y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisones manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90 % con contenido óptimo de humedad.

#### 1.5.- PROTECCION DEL TERRENO Y LOS TERRAPLENES

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surco de 8 cm o más profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

#### 2.- HORMIGONES

##### 2.1.- OBJETO.

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

##### 2.2.- GENERALIDADES.

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitarán las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

a) Inspección.

El Contratista notificará al Ingeniero con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

b) Pruebas de la estructura.

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas que se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Ingeniero-Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en la Norma EHE.

c) Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Control de materiales de la Norma EHE para la realización de estos ensayos se tendrán presente los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal o intenso.

## 2.3.- MATERIALES

a) Cemento

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el “Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial”. El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente

separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

b) Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días como mínimo del 95 % de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en el Artículo 27° de la Norma EHE.

c) Árido fino

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ello, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

d) Árido grueso

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que éste árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

El tamaño del árido grueso será el siguiente:

d.1) Edificios:

20 mm. Para todo el hormigón armado, excepto según se indica más adelante.

40 mm. Para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.

65 mm. Como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a  $1/5$  de la dimensión mas estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en las losas sin armadura, no será superior a  $1/3$  de las losas.

d.2) Estructuras para edificios:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El tamaño no será superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que ha de usarse el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura. En las losas de hormigón sin armaduras el tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

d.3) La granulometría de los áridos será la siguiente:

MALLA UNE 7050 (mm.)	TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,7	63,2	55,5	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,5	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,8	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
MODULO GRANO METRICO	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

e) Armadura de acero.

Las armaduras de acero cumplirá lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

- Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentará grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.
- El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 2.100.00 Kp/cm<sup>2</sup>.
- El alargamiento mínimo a rotura será el 235.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser los fabricados por casas de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

### f) Juntas de dilatación.

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

- Relleno premoldeado de juntas de dilatación
- Relleno sellante de juntas.
- Topes estancos de juntas premoldeadas.

Almacenamiento de materiales.

**Cemento:** Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para inspección e identificación de cada remesa.

**Áridos:** Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. Los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

**Armadura:** Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

## 2.4.- DOSIFICACIÓN Y MEZCLA

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### a) Dosificación

Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto.

En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

La relación de agua/cemento, para un cemento HA-25, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra, será la siguiente:

Resistencia característica a los 28 días en Kp./cm <sup>2</sup>	Relación máxima agua/cemento en peso
100	0,91
150	0,74
175	0,67
200	0,62
250	0,53
300	0,47

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de los ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentará al Ingeniero para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua/cemento, indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos. No obstante, no se incluirá la humedad absorbida por éstos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

### b) Variaciones en la dosificación

Las resistencias a la compresión calculadas a los 28 días, que se indican en tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra ensayando, a los intervalos que se ordene, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Por lo general, se prepararán seis probetas por

cada 150 m<sup>3</sup>, o fracción de cada tipo de hormigón mezclado en un día cualquiera. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrá en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre los 15 y 26 °C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuarán a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre la resistencia de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigón, medidas en el laboratorio, fuesen inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre que así lo estime oportuno el Ingeniero-Director, viniendo obligado en el caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

c) Dosificación volumétrica

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen, o cuando las averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino, se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenida en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.



d) Medición de materiales, mezcla y equipo.

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pié de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación. Esta hormigonera tendrá capacidad de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante de la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en la hormigonera de 1 m<sup>3</sup> de capacidad y capacidades inferiores; en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m<sup>3</sup> o fracción adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de haya transcurrido 1/4 del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista, suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el retemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

e) Hormigón premezclado.

Puede emplearse siempre que:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.
- La instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficiente para entregar el hormigón al ritmo deseado.
- El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente modo:
  - Mezcla en central:  
La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pié de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

### f) Control.

Los controles a realizar en el hormigón se ajustarán a lo especificado en el Artículo correspondiente a la Norma EHE.

## 2.5.- ENCOFRADOS.

### a) Requisitos generales.

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para evitar desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la

aprobación correspondiente, pero la responsabilidad respecto a su adecuamiento será del Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de los hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser totalmente retiradas del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se hará juntas topes en los extremos de los tableros de la superficie de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de los paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitan la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablonado se elevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará a una faja de borde encuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7-10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; estos se ajustarán contra el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos de hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Ingeniero podrá ordenar sean retirados de la obra elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.

Los encofrados, excepto cuando se exijan especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Ingeniero. El

encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presenten nudos sueltos, agujeros y otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica, excepto en las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 40 °C, que puede mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

2.6.- COLOCACION DE ARMADURAS

a) Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigido en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección está reducida por la oxidación.

b) Planos de Taller.

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Ingeniero, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Ingeniero revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El Ingeniero devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Ingeniero por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Ingeniero dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

c) Colocación.

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

d) Empalmes.

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-200 y acero B-500S será como mínimo:

DIAMETRO (mm.)	EN TRACCION (cm.)	EN COMPRESION (cm.)
5	30	15
6	30	15
8	33	16
12	65	32
16	115	57
20	180	90
25	280	140

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

### e) Protección del hormigón.

La protección del hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo correspondiente de la Norma EHE.

## 2.7.- COLOCACION DEL HORMIGON

### a) Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su disposición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el vertido por canaleta la caída vertical libre no excederá 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de su vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los caso antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso del hormigón segregado durante el transporte.

### b) Vertido.

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirá con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, estos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continuada o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componente exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación, se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que se vaya a depositar a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con las herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueas. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m.

Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo de vertido según lo ordene el Ingeniero.

c) Vibrado.

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m<sup>3</sup>. por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrador altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad de árido fino empleado en la mezcla será la mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido compactación con el equipo vibrador disponible en la obra.



d) Juntas de Construcción.

Todo el hormigón de construcción vertical habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y plazas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándose un trazado de 45°. También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machiembreada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25 %, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. Aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterá de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido, enlechado con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor. No

se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

e) Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiarán, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

f) Vertido de hormigón en tiempo frío.

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C., o cuando en opinión del Ingeniero, exista la posibilidad de que el hormigón que sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las 48 horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminarán los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla de hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C., o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6 %. No se hará ningún pago adicional por cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en se con áridos, pero en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 kg. de cloruro

cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

## 2.8.- PROTECCION Y CURADO

Se tendrá en cuenta todo el contenido el Artículo 20° de la Norma EH-88

### a) Requisitos Generales

El hormigón incluido aquél al haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizara sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocando juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85 % como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera de curado, dichos encofrados se mantendrán superficialmente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C. durante los periodos totales de curado que se especifican a

continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El período de secado será como sigue.

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo periodo de curado no se especifique en otro lugar del presente Pliego de Condiciones, se curarán durante siete días como mínimo.

#### 2.9.- REMOCION Y PROTECCION DE ENCOFRADOS

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los periodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo después de su vertido. Para determinar el tiempo en que puede ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en ese momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por almacenamiento o traslado de materiales

durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice el Ingeniero.

#### 2.10.- ACABADOS DE SUPERFICIES (Excepto pisos)

##### a) Requisitos Generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Ingeniero, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante este tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "In situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

##### b) Acabado Normal.

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal. Excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasado con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

c) Acabados Especiales.

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

Acabado frotado (apomazado): Siempre que sea posible, se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado al fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua, frotándola con carborudo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

## 2.11.- ACABADO DE PISOS

a) Requisitos Generales.

El tipo de acabado será el exigido en el Pliego de Condiciones o los planos del proyecto. Cuando no se especifique tipo determinado de acabado, la superficie de la losa de base recibirá un acabado fratasado.

b) Acabado Fratasado.

La superficie de la losa de base se enrasará exactamente a la rasante del piso acabado, eliminando el agua y las lechosidades de la superficie. A continuación se fratasará la superficie con fratás de madera hasta conseguir un acabado liso antirresbaladizo.

c) Acabado Monolítico.

Excepto en los casos anteriormente especificados en el presente Pliego de Condiciones, los pavimentos que en los planos figuren con un acabado monolítico de hormigón acabado a la llana se determinarán apisonando el hormigón con herramientas especiales a fin de alejar los áridos gruesos de la superficie procediendo después a enrasar y nivelar con escantillones hasta llevar la superficie, a la rasante de acabado que se indique en los planos. Mientras el hormigón se conserve aún fresco, pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin que quede una huella profunda, se procederá al fratasarlo, con un fratás de madera, hasta obtener un plano de uniforme sin árido grueso visible. Se ejercitará la presión suficiente sobre los fratases para que la humedad salga a la superficie. El endurecedor se aplicará según se describe a continuación. El hormigón se dará de llana, a mano, hasta obtener una superficie lisa e impermeable en la cual no queden señales de llana. Con el fin de bruñirlos se le dará una pasada mas de llana. Esta pasada final producirá un chirrido de la llana. Las juntas mecánicas se efectuarán según se indique.

El acabado a llana podrá sustituirse por un acabado de máquina con llanas giratorias.

d) Curado.

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapados en agua. Los acabados finales especiales se curarán cubriéndolos con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el

desgaste o efecto abrasivo. La membrana se extenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada. Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de pisos que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

e) Limpieza

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

### 3.- ESTRUCTURA METÁLICA

#### 3.1.- OBJETO

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

DB-SE A Acero del Código Técnico de la Edificación

#### 3.2. – MATERIALES

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE-36.080-73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión.



Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el Capítulo 3 de la Norma MV-102-1975, pudiendo el Ingeniero-Director de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo serán de calidad, forma y configuración descritas en el Capítulo IX de la Norma MV-103. Deberá comprobarse y por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Ingeniero-Director de la obra, la marca y clase de los electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidas por la Norma MV-104 en su capítulo 3.22, y una vez aprobados no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Ingeniero-Director. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Ingeniero-Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo tenga por conveniente, y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNIE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajusta a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

### 3.3. - MONTAJE

#### a) Arriostramiento.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

### b) Aptitud de las uniones provisionales.

Según vaya avanzando el montaje, se asegurará la estructura por medio de soldadura, para absorber todas las cargas estáticas o sobrecargas debidas al tiempo y al montaje.

### c) Esfuerzo de montaje.

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos producidos por las mismas.

### d) Alineación.

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

## 3.4. - MANO DE OBRA DE SOLDADURA

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones de soldadura de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas en la Norma UNE-14.010, pudiendo el Ingeniero-Director de la obra exigir, siempre que lo tenga por conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la citada Norma.

### 3.5. - ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá sin embargo la obligación de presentar por anticipado al Ingeniero-Director de la obra un programa detallado de los mismos, en el que justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte dando en este caso las máximas facilidades para que, dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Ingeniero-Director.

### 3.6. - MANIPULACION DEL MATERIAL

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con un soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzoadora.

Deberán eliminarse siempre las rebanadas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Ingeniero-Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

### 3.7. – EMPALMES

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de 50 cm. del centro teórico del mismo.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será como mínimo, de 25 cm.
- Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.
- En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

### 3.8. - EJECUCION DE UNIONES SOLDADAS.

Además de lo preceptuado en el artículo anterior, se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación de calor.
- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con un cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.
- Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

### 3.9. - INSPECCION DE LAS SOLDADURAS.

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión del metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastro de escorias.

El Ingeniero-Director de la obra podrá solicitar al Instituto Español de Soldadura, que realice inspecciones radiográficas de todas o algunas de las uniones de las piezas metálicas y se emita el correspondiente dictamen. El gasto que originen estas

inspecciones será pagado por el constructor, pero será abonado en certificación si las soldaduras inspeccionadas han sido calificadas con 1 ó 2 (Norma UNE 14.011); y serán definitivamente de su cuenta, viniendo además obligado a rehacerlas si fueran calificadas con 3, 4 ó 5.

### 3.10. - TOLERANCIAS.

- Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.
- Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.
- Es admisible una variación de 1,0 mm. en la longitud total de los elementos con ambos extremos alineados.
- Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm. para elementos de 9,0 m. o menos de longitud, y no superior a 3,5 mm. para elementos de más de 9,0 m de longitud.

### 3.11. - PINTURAS.

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que deberá ser aprobada, previamente a su empleo, por el Ingeniero, quién elegirá el color.

La primera mano puede darse en el taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra. La pintura contendrá el 70 % (setenta por ciento) de minio de plomo químicamente puro y un 30 % (treinta por ciento) de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma de que cada kg. de mezcla cubra aproximadamente 5,00 m<sup>2</sup> de superficie.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada kg. de pintura cubra a lo sumo 7,00 m<sup>2</sup> de superficie metálica.

La tercer y última se dará después del montaje, y cada kg. de pintura cubrirá como máximo 9,00 m<sup>2</sup> de superficie. Antes de extenderla, el representante de la propiedad procederá al reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y rascado de la superficie a pintar y, al repaso de la mano precedente extendida, batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin grumos.

#### 4.- ALBAÑILERIA.

##### 4.1.- OBJETO

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

##### 4.2.- MATERIALES.

###### a) Arena.

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de partículas duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río mina o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Contenido en materia orgánica: La disolución, ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la solución tipo.

Contenido en otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2 %.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2,5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35 %, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

Tamiz en mm:	2,5	1,25	0,63	0,32	0,16	0,08
% en peso:	100	100-3	70-15	50-5	30-0	15-0

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena. A continuación se verterá agua hasta que rebose; el volumen del agua admitida será inferior al 35 % del volumen del recipiente.

### b) Cemento.

Todo cemento será preferentemente de tipo P-250, o en su defecto P-350, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

### c) Agua.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, álcali o materias orgánicas.

### d) Cal apagada.

Esta Norma se aplicará al tipo de cal apagada para acabados adecuados para las capas de base, guarnecido y acabado de revestimientos, estucos, morteros y como aditivo para el hormigón de cemento Portland.

Las cales apagadas para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química: Óxido de calcio 85 a 90 %. Dióxido de carbono: 5 %.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito: Residuo retenido por un tamiz de la malla 100: máximo 5 %.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200, cuando se apague durante un periodo mínimo de 16 horas y un máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea, la definida como tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo Y de la Norma UNE-411068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

### e) Ladrillo.

Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla macizo, empleando en la construcción de edificios.

- El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

piedras y guijas que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.

- Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5 % de ladrillos rotos.
- El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en más o menos de 6,0 mm. en anchura o espesor, y 13,0 mm. en longitud.
- Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.
- Ladrillo visto: el ladrillo visto será cerámico fino, con cantos cuadrados exactos y de tamaño y color uniformes. Sus dimensiones serán 25 x 12,5 cm.
- Ladrillo ordinario: el ladrillo ordinario será de 25 x 12 x 4,5 cm.
- El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:

Absorción máxima (promedio):	15 %
Módulo de rotura (promedio):	70-80 kg/cm <sup>2</sup>

### f) Piezas cerámicas.

1°. La presente Norma se refiere a ladrillo de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2°. El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

3°. Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de las dimensiones del ladrillo en dirección a la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrá alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tengan defectos como máximo el 10 % de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm<sup>2</sup>. Únicamente se permitirá que tengan éstos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4°. El número de huecos en los ladrillos se ajustará a la siguiente tabla:

<b>Dimensiones</b>	<b>Nº mínimo de huecos</b>
<b>25 x 12 x 9 cm.</b>	6
<b>25 x 12 x 4,5 cm.</b>	3
<b>25 x 12 x 3 cm.</b>	3

5°. El valor para la absorción para ladrillo suministrados para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.

6°. La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical, será de 49 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo, y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 kg/cm<sup>2</sup>.

Todos los ladrillos cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

g) Tejas cerámicas.

Serán de arcilla o arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, exento de piedras, güijas y caliches que pudieran afectar su calidad o resistencia.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Las denominadas curva árabe, se obtendrán a partir de moldes cónicos o cilíndricos, que permitan un sola de 70 a 150 mm, de una pieza con otra y de un paso de agua en cabezas de cobijas no menos de 30 cm. tipo.

Las denominadas planas llevarán en su cara inferior y junto a su borde superior, dos resaltes o dientes de apoyo, en sus bordes laterales de la cara superior estriados facilitando el encaje entre piezas.

Cuando vayan clavadas llevarán junto a su borde superior, dos perforaciones de diámetro de 3 mm., separados de ambos bordes no menos de 25 mm.

Se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5 % de tejas rotas.

Una vez acabado el ensayo de absorción no presentarán señales de desintegración.

Tendrán sonido metálico a percusión, y no tendrán desconchados ni deformaciones que dificulten el acoplamiento entre piezas o que perjudiquen la estanqueidad de la cubierta, carecerán de manchas y eflorescencias y no contendrán sales solubles ni nódulos de cloruro que sean saltadizos su resistencia a la flexión según UNE- 7193, no será menor a 120 kg.

La impermeabilidad del agua, según determina UNE-7191, no será menor de 2 horas. La resistencia a la intemperie en número de ciclos, según UNE-7192, no será inferior a 5 en zona litoral, 15 en zona de interior y 25 en alta montaña.

h) Teja cemento.

Serán de mortero u hormigón, según granulometría, con o sin adicción de pigmentos inorgánicos, e inertes al cemento y a los áridos.

Deberán tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

Referente a la forma serán idénticas a las cerámicas.

i) Bloques de Hormigón.

Los bloques de hormigón podrán ser de dos tipos: Bloques estructurales y de cerramiento; los primeros cumplirán con lo especificado en la NTE-EFB, y los segundos, no la NTE-FFB.

4.3.- MORTERO.

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de utilizarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Los morteros utilizados en la construcción cumplirán lo especificado en la Norma MV-201-1972 en su capítulo 3. Su dosificación será la siguiente:

TIPO MORTERO	CEMENTO P – 250	CAL ARENA TIPO II	CAL HIDRAULICA TIPO II	ARENA
M-5 a	1	-	-	12
M-5 b	1	2	-	15
M-10 a	1	-	-	10
M-10 b	1	2	-	12
M-20 a	1	-	-	8
M-20 b	1	2	-	10
M-20 c	-	-	1	3
M-40 a	1	-	-	6
M-40 b	1	1	-	7
M-80 a	1	-	-	4
M-80 b	1	1/2	-	4
M-100 a	1	-	-	3
M-100 b	1	1/2	-	3

Los morteros descritos anteriormente poseen una resistencia a compresión que se expresa por el número precedido por la letra M, expresado en  $\text{kg/cm}^2$ .

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficiente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, siendo

incumbencia del Contratista la consecución de esta. No se permitirá el retemplado del mortero en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

#### 4.4.- EJECUCION DEL TRABAJO.

##### a) Muros de ladrillo.

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las Normas siguientes:

MV 201 -1972, NTE-FFL, NTE-EFL.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7° C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5 °C. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua. Cuando por un motivo cualquiera haya que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo, antes de reanudar éste, se depositará sobre la obra ya construida un mortero fluido, para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos. El Subcontratista de esta Sección instalará los cargaderos sobre la parte superior de los vanos de los muros, de conformidad con los planos de detalle. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez se haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento. Se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

Los muros de ladrillo de cara vista tendrán aparejo flamenco, de ladrillos alternados a sogá y tizón en muros de un pie o un asta, y a sogá en los de medio pie o media asta.

##### b) Juntas.

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones, las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura; las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Las juntas se rehundirán comprimiendo el mortero dentro de ellas y no iniciándose esta operación hasta que el mortero haya empezado a fraguar. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrán juntas horizontales rehundidas a un centímetro de profundidad aproximadamente en el ladrillo superior, e irán enrasadas a paramento en el ladrillo inferior. Se enrasarán las juntas verticales.

c) Tabiques de ladrillo.

Se ejecutarán con ladrillo hueco panderete, ateniéndose a la normativa siguiente:  
NTE-PTL.

d) Escalera.

El peldaño de escaleras se realizará con ladrillo hueco, ateniéndose a lo especificado en los apartados anteriores.

e) Bloque de hormigón.

Para la construcción de muros de fábrica de bloques de hormigón, se tendrá en cuenta todo lo especificado en las Normas NTE-FFB y NTE-EFB.

#### 4.5.- PROTECCION.

Las superficies de fábrica en las que no se está trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya de suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto se protegerá con una fuerte membrana impermeable, bien sujeta para prevenir su posible arrastre por el viento.

## 5.- CUBIERTAS.

### 5.1.- OBJETO.

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y los planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato.

### 5.2.- GENERALIDADES.

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta, para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

### 5.3.- CUBIERTAS CON CABALLETE.

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas:

NTE-QTF, NTE-QTG, NTE-QTL, NTE-QTP, NTE-QTE, NTE-QTS, NTE-QTT, NTE-QTZ, según su tipo.

#### 1.- Elementos estructurales para formar las pendientes.

Estos elementos podrán ser cerchas metálicas, hormigón armado, o tabiquillos (a la palomera).

Las cerchas anteriormente citadas quedarán unidas mediante viguería y, según sus distintas características, podrán ser de perfiles metálicos o viguetas prefabricadas.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Cuando las pendientes de cubierta se efectúen de fábrica, éstas estarán compuestas por tabiquillos paralelos de ladrillo hueco sencillo cada 60 cm.

Las fábricas correspondientes a las limahoyas y limatesas se efectuarán con muretes de tabicón hueco doble, cogidos con mortero de cemento, dejando los mismos mechinales para la aireación de la cámara que en ésta se forma.

### 2.- Tableros para la formación de los faldones.

Estos tableros estarán formados por tres vueltas de rasilla, la primera tomada con yeso, y las otras dos con mortero de cemento.

También podrán formarse con elementos prefabricados de hormigón aligerando u otros que existan en el mercado, previamente aprobados cualquiera de estos, por la Dirección Facultativa.

En su montaje y como punto imprescindible en cualquier tipo, deberá quedar lo suficientemente anclado, para evitar movimientos o deformaciones, así como macizadas o enlechadas las juntas de los mismos.

### 3.- Impermeabilización.

En caso de que no se especifique en los planos del proyecto, la impermeabilización se realizará según se especifica a continuación.

Siempre que se ejecute en tableros de rasilla, se colocará entre el segundo y el tercero y como mínimo será de una lámina asfáltica o sintética homologada. En los otros casos se protegerá con una capa mínima de dos cm. de mortero hidrofugado. En cualquier circunstancia la impermeabilización se protegerá de tal forma que no sufra deterioro alguno que afecte de momento o en un futuro (tiempo de garantía) la función de la misma.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Este trabajo, realizado con el material idóneo aprobado por la Dirección Facultativa comprende así mismo los solapes, soldaduras, etc., necesarios para formar un vaso totalmente estanco.

### 4.- Material de cubrición.

Para este tipo de cubiertas los materiales a emplear serán los siguientes:

Teja árabe.

Teja plana

Pizarras.

Planchas de fibrocemento.

Planchas plásticas.

Otros tipos previamente especificados.

En aquél tipo de cubierta que por su naturaleza requiera para su ejecución anclajes sobre los faldones, éstos se realizarán con las garantías suficientes para evitar las filtraciones o levantamientos por acciones exteriores.

### 5.4.- AISLAMIENTO.

Cuando se especifique la necesidad de colocar aislamientos térmicos o acústicos en terrazas, quedarán totalmente definidos en los detalles del proyecto.

Generalmente estos aislamientos se efectuarán con materiales que no estén expuestos con el tiempo a deterioros, pudriciones, etc., y se utilizarán principalmente aquellos que estén formados por lanas de roca, fibras de vidrio, corcho, polivinilos, etc.

Se ejecutarán con el mayor esmero y en general se colocarán en las terrazas y en los espacios que forman cámaras de aire, teniendo gran precaución de que no queden espacios sin cubrir por el aislamiento.

Cuando las circunstancias lo precisen, debido a las inclinaciones o posibles movimientos, los aislamientos serán grapados de forma que no existan deslizamientos o movimientos extraños.

## 6.- SANEAMIENTO Y ACOMETIDAS.

### 6.1.- OBJETO.

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones incluye el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y accesorios, excepto aquellas partidas que deban ser suministradas por otros, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de redes de saneamiento de aguas residuales, hasta los puntos de conexión con los desagües del edificio, fuera del mismo: tuberías principales de agua y su conexión a los servicios del edificio y estructuras; con excavación, zanjado y relleno para los distintos servicios, todo ello en estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del Contrato, así como la obtención de licencias y cumplimiento de cuantos requisitos exijan las disposiciones oficiales para las acometidas.

### 6.2- MATERIALES.

Todos los materiales, equipos componentes instalados en la obra serán nuevos, exentos de defectos, de primera calidad y diseñados para el uso propuesto.

#### a) Alcantarilla de saneamiento.

Tubo de gres vidriado: Los tubos y accesorios de gres se instalarán en los lugares indicados en los planos y serán de resistencia normal y del tipo de enchufe y cordón. Se presentarán muestras de los mismos a la aprobación del Ingeniero.

Mortero de cemento para juntas: El mortero de cemento para juntas consistirá en una parte de Cemento Portland y dos partes de arena fina, mezclados con el agua suficiente para producir la consistencia adecuada para el tipo de junta.

Empaquetadura de las juntas: El material para la empaquetadura será de yute o fibra de cáñamo, trenzada de sección cuadrada, o retorcida fuertemente, según sea

adecuado para el tipo de juntas. El material estará seco cuando se utilice con compuesto bituminoso para juntas y estará seco o impregnado en alquitrán de pino, de clase adecuada, cuando se utilice en juntas de mortero de cemento.

b) Tubería de presión y accesorios para agua.

Tubería de presión: la tubería de suministro de agua al edificio desde el punto de conexión a la red general hasta éste, será del material indicado en los planos, de acuerdo con la Compañía suministradora correspondiente. Toda la tubería se montará enterrada en zanja. Finalmente se esterilizará todo el sistema.

c) Evacuación de aguas pluviales, sucias fecales.

Zinc: Será de segunda fusión, empleándose en planchas o láminas de espesor uniforme. La fractura será brillante, no admitiéndose abolladuras ni defectos, y de los espesores que indican los planos.

Plomo: El Plomo que se emplee será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas. Será asimismo de segunda fusión, dulce, flexible, laminado de fractura brillante y en general, exento de todo defecto que permita la filtración de líquido.

Yeso: Análogas condiciones a las de la Sección de Albañilería.

Canalones, limas y bajadas: Los canalones serán de chapa de zinc. Las limas se construirán con chapa de plomo sobre asiento de corrido de yeso negro sobre papel embreado. Las bajadas de aguas fecales, sucias y pluviales, serán de hormigón prensado o de hierro fundido según se indique en los planos.

### 6.3.- EXCAVACION.

a) Generalidades.

El Contratista realizará todas las obras de excavación de cualquier clase y cualesquiera que fueran los materiales que encuentren en el curso de ellas, hasta las profundidades indicadas en los planos o que de otra forma se indiquen. Los materiales extraídos durante las operaciones de excavación, que sean adecuados para servir como materiales de relleno, se apilarán ordenadamente, a distancia suficiente de los taludes de las zanjas, con el objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos. Los materiales extraídos que no sean necesarios o no sean utilizables para servir de relleno, se retirarán y desecharán y serán usadas en otras partes de la obra, como se indique en los planos o según disponga el Ingeniero. Se llevará a cabo la explanación del terreno necesario para evitar la entrada de aguas de la superficie en las zanjas u otras excavaciones, y si a pesar de las precauciones anteriores llegara a entrar agua, deberá ser extraída por medio de bombas o de cualquier otro medio aprobado. Se efectuarán trabajos de apuntalado y entibación siempre que sean necesarios para la protección de las obras y para la seguridad del personal que en ellas trabaje.

b) Excavaciones de zanjas para tuberías.

Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme, sobre el suelo sin alteraciones, de cada sección de tubería y en todos los puntos a lo largo de su longitud total, salvo en aquellos puntos del tendido en que sea necesario proceder a la excavación para la colocación de los enchufes de las tuberías y el perfecto sellado de las juntas. Los alojamientos para las conexiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y el objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total. Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requiera para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata. Salvo en los casos en que se encuentran roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad indicada. Cuando se encuentre roca, se excavará ésta hasta una profundidad adicional

mínima de 10 cm. por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional en las excavaciones en roca así como las profundidades mayores que las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.

c) Protección de las instalaciones existentes.

Todas las instalaciones existentes que aparezcan indicadas en los planos o cuya situación sea dada a conocer al Contratista con anterioridad a los trabajos de excavación habrán de ser protegidas contra todo daño durante la excavación y relleno de las zanjas, y en el caso de resultar deterioradas serán reparadas por el Contratista. Habrá de ponerse especial cuidado en las excavaciones para desmonta las instalaciones existentes y para no ocasionar daños, determinando previamente las profundidades y procedimiento a una excavación a mano en las proximidades de las mismas. En cualquier instalación existente que no aparezca en los planos o cuya situación no haya sido dada a conocer al Contratista con antelación suficiente para evitar daños, si resultase deteriorado inadvertidamente durante los trabajos, será reparada por el Contratista y el Ingeniero procederá al ajuste correspondiente en el precio, de acuerdo con las tarifas que determine o apruebe el mismo y apruebe la Propiedad.

d) Relleno.

No se rellenarán las zanjas hasta que hayan realizado todas las pruebas necesarias que se especifiquen en otras Secciones del Pliego de Condiciones, y hasta que los servicios establecidos en estas Secciones que se refieren a la instalación de los diversos servicios generales. Las zanjas serán cuidadosamente rellenadas con los materiales de la excavación aprobados para tal fin, consistentes en tierra, marga, arcilla arenosa, arena y grava, pizarra blanda y otros materiales aprobados, sin piedras, ni terrones de gran tamaño, depositados en capas de 15 cm. y apisonados completa y cuidadosamente mediante pisones manuales y mecánicos, hasta lograr la densidad necesaria y hasta que las tuberías estén cubiertas por un espesor mínimo de 30 cm. para las conducciones principales de agua y de 60 cm. para los desagües sanitarios. El resto de material de relleno habrá de ser depositado luego, de la misma forma salvo que podrán utilizarse

rodillos o apisonadora, cuando el espacio lo permita. No se permitirá asentar el relleno con agua, las zanjas que no hayan sido rellenadas adecuadamente, o en las que se produzcan asientos, habrán de ser excavadas de nuevo hasta la profundidad requerida para obtener una compacidad necesaria. Las zanjas a cielo abierto que atraviesen las carreteras u otros lugares que hayan de pavimentarse se rellenarán según lo especificado anteriormente, con la excepción que la profundidad total de las mismas se rellenarán en capas de 15 cm. y cada una de estas se humedecerá y consolidará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la del terreno circundante y de modo que permita compactar con apisonadoras y consolidar la zanja una vez rellenada con tierra circundante a fin de obtener el valor de sustentación necesario para la pavimentación de la zona pueda proseguir inmediatamente después de haberse terminado el relleno en todas las demás partes de las zanjas. El terreno se nivelará con uniformidad razonable y la prominencia del relleno sobre las zanjas se dejará limpia y uniforme, a satisfacción del Ingeniero.

#### 6.4.- ALCANTARILLAS DE SANEAMIENTO.

##### a) Generalidades.

Las alcantarillas de saneamiento se construirán de conformidad con esta Sección del Pliego de Condiciones. El trabajo comprendido en esta Sección no se aceptará mientras que el relleno inherente a la obra no se haya completado satisfactoriamente. Se corregirá a satisfacción del Ingeniero y con anterioridad a su recepción cualquier sección de tubería de saneamiento que presente defectos de material, alineación, pendientes o juntas.

##### b) Cruces por encima de conducciones de agua.

Cuando las alcantarillas de flujo por gravedad se crucen por encima de conducciones de agua, en una distancia de 3 m. a cada lado del cruce serán de fundición de hierro, acero u otros tubos para la presión admisible y sin que ninguna unión quede a una distancia horizontal inferior a 1m. del cruce totalmente alojada en hormigón. El espesor del hormigón incluyendo el de las uniones no será inferior a 10 cm.

c) Tendido de tubos.

En el fondo de la zanja se colocará una solera de hormigón de 10 cm. de espesor, y 180 kg. de cemento de dosificación especificada en el capítulo 2, que se conformará de modo que dé un apoyo circular prácticamente uniforme a la cuarta parte inferior de cada tubo. El tendido de tubos se hará en sentido ascendente, con lo extremos del cordón en los tubos de enchufe y cordón y los extremos macho en los tubos machihembrados apuntando en sentido del flujo. Cada tubo se tenderá con exactitud en su alineación y pendiente de forma que se obtengan juntas perfectamente concéntricas, en las uniones con tubos contiguos y se eviten bruscas derivaciones del caudal del flujo. Durante la ejecución de los trabajos se limpiará el interior de los tubos despojándoles de suciedad y materiales superfluos de cualquier clase. Donde resulte difícil la limpieza después del tendido a causa del pequeño diámetro del tubo se mantendrá en el mismo un adecuado escobillón, que se extraerá pasándolo sobre cada unión inmediatamente después de haber completado el acoplamiento. Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones de los tubos, y no se efectuará ningún tendido de los mismos cuando el estado de la zanja o del tiempo sean inadecuados. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente, a satisfacción del Contratista Principal, todos los extremos abiertos de tubos y accesorios, con el fin de que no penetre en ellos agua, tierra u otras sustancias cualquiera.

d) Juntas.

Las juntas de tubería a enchufe y cordón se efectuarán con mortero de demento. Se hará una junta apretada y retorcida haciendo uso de empaquetadora para juntas del diámetro accesorios para mantener el cordón del tubo en el nivel apropiado y para hacer que la junta sea simétrica y en una pieza de suficiente longitud para que pase alrededor del tubo y solape en la parte superior. La empaquetadora se impregnará completamente con lechada de cemento. El enchufe de tubo se limpiará completamente con un cepillo húmedo y la empaquetadura se tenderá en el enchufe en el tercio inferior de la circunferencia cubriéndola con mortero especificado para juntas de tubo. El tubo a cordón se limpiará completamente con un cepillo húmedo y se insertará en el enchufe introduciéndole con todo cuidado en su sitio. En el espacio anular, de los dos tercios



superiores de la circunferencia se insertará una pequeña cantidad de mortero. A continuación se solapará la empaquetadura en la parte superior del tubo y se introducirá totalmente utilizando una herramienta adecuada de calafateo, en el espacio anular, después de lo cual se llenará por completo el resto del espacio anular con mortero y se achaflanará en un ángulo de 45 ° aproximadamente con el exterior del enchufe. Si el mortero no estuviese bastante rígido para impedir un asentamiento apreciable antes del fraguado, el exterior de la junta así hecha se envolverá con tarlatana. Una vez que el mortero haya fraguado ligeramente, se limpiará deslizando un escobillón de tipo aprobado en el interior de la tubería durante el avance de los trabajos.

e) Acometidas especiales.

Se realizarán por medio de arquetas o piezas especiales, de gres, según se indique en los planos.

f) Pozos de registro.

A- Generalidades: Los pozos de registro se construirán de ladrillo u hormigón, con marcos y pasa de hierro fundido, de acuerdo con los planos. Los canales de solera serán lisos y semicirculares, de forma que se adapten al interior de la sección adyacente de la alcantarilla. Las soleras de registro fuera de los canales serán lisas y tendrán una pendiente hacia éstos no inferior a 2,5 cm., sin exceder de 5 cm. en 30 m. Los registros estarán provistos de patas de fundición de diseño aprobado, de hierro forjado de 2 cm. de diámetro, de una anchura no inferior a 25 cm., empotrados y totalmente anclados en los muros, y espaciados uniformemente con una separación aproximada de 30 cm. Las mencionadas patas se galvanizan después de ser fabricadas.

B- Hormigón: El hormigón usado en la construcción de los pozos de registro tendrá una resistencia a la compresión no inferior a 210 kg/cm<sup>2</sup>. A los 28 días.

C- Rejuntado y enlucido: El mortero para rejuntado y enlucido constará de una parte de cemento Portland y dos de arena fina. Para obra de albañilería se podrá añadir

cal al mortero de una cantidad no superior al 25 por ciento del volumen del cemento. Las juntas se rellenarán por completo y estarán lisas y exentas de rebabas de mortero sobrante en el interior del registro. Los registros de ladrillo se enlucirán con 1,5 cm. de mortero sobre toda la superficie exterior de los muros. El ladrillo se colocará radialmente con una hilada a soga, cada seis hiladas.

D- Marcos y tapas: Los bastidores y tapas de hierro fundido se ajustarán a los planos en todos los detalles esenciales de diseño. Podrán aceptarse las piezas normales de fundición que difieran en detalles no esenciales y estén aprobadas por el Ingeniero. Todas las piezas fundidas serán de fundición gris, grano uniforme, serán lisas, conforme al modelo y exentas de proyecciones, picaduras, alabeos y otros defectos que pudieran afectar la utilización de las fundiciones.

#### 6.5.- BAJADAS FECALES, SUCIAS Y PLUVIALES.

##### 1.- PLUVIALES

a- Canales: Se fijarán con grapas de hierro colocadas cada 60 cm. Las uniones de las chapas se harán a libre dilatación.

b- Limas: Se construirán preparando el asiento con un corrido de yeso negro sobre papel embreado y, una vez seco el yeso, se forrarán con chapa de plomo de las características indicadas en el Proyecto. En los puntos que se indican, se dispondrán calderetas con rejillas, que irán selladas a las placas. Los extremos de las limas irán reembornadas para evitar filtraciones. En general, el material de cubierta volará 10 cm. sobre las limas.

Las separaciones entre los muros medianeros del edificio objeto de este Pliego de Condiciones y los colindantes se protegerán con limas de zinc.

c- Bajada: Todas las juntas se ejecutarán haciendo el ajuste de los tubos con estopa y rellenando la junta con betún especial bien retacado. Se sujetarán a los muros y techos colocando cada 2 m. escarpas de desvío, no debiendo quedar nunca en contacto

con dichos muros o techos. No se permitirá el recibido con yeso o cemento de los tubos de bajada.

Cuando las bajadas sean de hierro se pintarán con dos manos de minio de plomo, y las que deban ir al exterior sobre el minio se pintarán al óleo del color que se elija.

Serán independientes las bajadas pluviales de las fecales hasta las arquetas del alcantarillado particular del edificio.

Estas tuberías se dispondrán de modo que su limpieza y desatranco será fácil y eficaz, dejando ramales rectos taponados en todos los cambios de dirección.

## 2.- SUCIAS Y FECALES.

La instalación de las bajadas de sucias y fecales, así como las juntas y fijación se ajustarán a lo indicado en el apartado interior.

## 6.6- LIMPIEZA.

Una vez terminada la instalación de los trabajos a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones, el Contratista retirará del lugar de la obra todos los materiales excedentes y escombros resultantes de los trabajos, dejando dicho lugar libre, limpio y en perfectas condiciones.

## 7.- VARIOS

### 7.1.- ANDAMIOS Y MEDIOS DE SEGURIDAD.

#### a) Generalidades

Los andamios y apeos se construirán sólidamente y con las dimensiones necesarias para soportar los pesos y presiones a que deben ser sometidos. Se colocarán

antepechos quitamiedos de 1m. de altura con la necesaria solidez, conforme a las normas vigentes sobre el particular.

b) Materiales.

Podrán ser de madera o metálicos, reuniendo en cada caso las características exigidas.

7.2.- VALLAS

El Contratista colocará por su cuenta y mantendrá en buenas condiciones de construcción y aspecto durante toda la obra, las vallas y cerramientos que fuesen necesarios o dispongan las Autoridades, y las retirará al terminarla.

Si hubiese sido colocado previamente por la Propiedad, la retirará por su cuenta el Contratista.

7.3.- OTROS TRABAJOS.

Serán de cuenta del Contratista el consumo de agua y electricidad necesarias durante la ejecución de las obras y para las atenciones de las mismas exclusivamente, así como las acometidas provisionales, contadores, licencias, etc.

EPÍGRAFE 3º. DISPOSICIONES FINALES

Artículo 85º. Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

**CAPITULO IV: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.**

**EPÍGRAFE 1º. INSTALACIONES AUXILIARES.**

Artículo 86º. La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según se dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo tipo de material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

**Artículo 87º. ORDENANZA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de las obras serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971.

**EPÍGRAFE 2º. CONTROL DE LA OBRA.**

**Artículo 88º. CONTROL DEL HORMIGON.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica  $F_{ck}=250 \text{ kg.cm}^2$ .
- Consistencia plástica y acero AEH-500N.
- El control de la obra será de nivel normal.

ANEXOS

ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1. Características generales

Ver cuadro en planos de estructura.

2. Ensayos de control exigibles al hormigón.

Ver cuadro en planos de estructura.

3. Ensayos de control exigibles al acero.

Ver cuadro en planos de estructura.

4. Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón.

Ver cuadro en planos de estructura.

5. Cemento

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra:

Cuando el cemento esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la

obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

#### 6. Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el director de obra se realizarán los ensayos del artículo correspondiente de la EHE.

#### 7. Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

### ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

#### 1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del D-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las característica higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la Dirección Facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
  - Resistencia a la compresión.
  - Resistencia a la flexión.
  - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
  - Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).
  - Comportamiento frente a parásitos.
  - Comportamiento frente a agentes químicos.
  - Comportamiento frente al fuego.

### 2. Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes.

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### 3. Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivo, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

### 4. Obligaciones del constructor

El Constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

### 5. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

## ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

### 1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción,  $m$ , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas.

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3. Presentación, medidas y tolerancia

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados “in situ”, se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5. Control, recepción y ensayo de los materiales

5.1 Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

### 5.2 Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### 5.3 Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

### 5.4 Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

### 5.5 Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE

que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6. Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

### ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

#### 1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplea en la construcción del edificio de referencia, se clasifica a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005, de 18 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.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005, deberán acreditar a su grado de combustibilidad mediante los

oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

## 2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo,  $t$ , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada de tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos del humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB-Si del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-Si del CTE se establecen el método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-Si del CTE se establece un método simplificado que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-Si del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo,  $t$ , en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

### 3. Instalaciones

### 3.1 Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

### 3.2 Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua
- Extintores de espuma
- Extintores de polvo
- Extintores de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)
- Extintores de hidrocarburos halogenados
- Extintores específicos para fuegos metales

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4. Condiciones de mantenimiento y uso

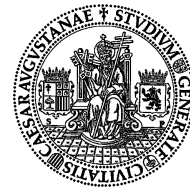
Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.





e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

## ÍNDICE MEMORIA

1.- MEMORIA OBJETO DE ESTE PROYECTO	1
2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	1
3.- TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	1
4.- SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA	2
4.1.- Instalación eléctrica provisional de obra	2
5.- FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA. RIESGOS EXISTENTES	4
5.1.- Ejecución de las unidades constructivas	4
5.2.- Montaje de equipos e instalaciones	12
5.3.- Instalaciones	15
5.3.1.- Instalaciones de electricidad	15
5.3.2.- Instalaciones de fontanería	16
5.4.- Medios auxiliares	18
5.5.- Maquinaria de obra	21
5.5.1.- Camiones con volquete, caja o plataforma	21
5.5.2.- Camión Grúa	22
5.5.3.- Retroexcavadora	23
5.5.4.- Grúa Torre. Grúa móvil	24
5.5.5.- Hormigonera	26
5.5.6.- Soldadura	28
5.5.7.- Motovolquete autopulsado (Dumper)	30
5.5.8.- Cortadora de material cerámico	31
5.5.9.- Compresor	32
5.5.10.- Martillo neumático	32
5.5.11.- Vibrador	33
5.5.12.- Sierra circular	34
6.- PERSONAL	35
6.1.- Formación	35
6.2.- Personal de seguridad	35
7.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	36
8.- PROTECCIONES COLECTIVAS	38
9.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	39
10.- PRESUPUESTO	40

## **1. MEMORIA OBJETO DE ESTE PROYECTO**

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este Programa de Seguridad se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Construcción para Obras de Construcción con una inversión superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).

Tiene por finalidad dar las directrices básicas mínimas que deben reflejarse y desarrollarse en el Plan de Seguridad y Salud que cada Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, antes del comienzo de los trabajos.

Este estudio se redacta considerando los riesgos detestables que pudieran surgir en el transcurso de esta obra.

Ni el presente estudio ni el desarrollado por la empresa constructora podrán ser utilizados como argumento por dicha empresa para eludir sus obligaciones.

## **2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA**

La nave de trasteros a construir se ubicará en suelo industrial en la parcela de dimensiones 113 metros de largo por 33 metros de ancho que se encuentra en el plano número 5 de Calificación del Suelo Urbano H-10 del ayuntamiento de Huesca.

La situación y emplazamiento de la obra se presenta bien detallada en la documentación gráfica.

## **3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela, antes del inicio de la obra. Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 m. de altura

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra
- Cartel de obra

### **4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determino la superficie y elementos necesarios para las instalaciones.

Los vestuarios en caseta prefabricada adecuada para ello, estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13A.

#### **4.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

El Contratista se gestionará la acometida de energía eléctrica para la obra. Se encargará de situar el cuadro general de mando y protección cumpliendo con todos los requisitos establecidos por R.E.B.T.

Estará dotado de interruptor automático general tetrapolar de corte automático, interruptores omnipolares y protecciones contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos de 20 KA de poder de corte y diferenciales de 300 mA en cabeza y en las salidas a cuadros secundarios. En caso de existir cuadros secundarios, los interruptores diferenciales de las salidas serán bien de 30 mA o bien regulables por debajo de 300 mA, conectados a las bobinas de disparo de los correspondientes interruptores.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Del cuadro principal saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios si existen, para alimentación a máquinas, etc. Será, entonces, en estos cuadros en los que se dispongan en las salidas, interruptores diferenciales de 30 mA.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V. No dispondrán de zonas en las cuales el conductor quede libre a la vista y sus empalmes, de haberlos, estarán perfectamente encintados de manera que no produzcan disparos de los interruptores diferenciales de salida por fugas.

### *Riesgos más frecuente.*

- Caídas en altura.
- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

### *Normas básicas de seguridad.*

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Quedará terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Si existen tramos aéreos, el tensado de conductores se realizará con piezas especiales sobre apoyos.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de la valla de acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general, caso de emplearse, y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Existirá una iluminación sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a las zonas donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección o sean causantes de disparos en las protecciones.

- Cuando por su longitud deban efectuarse empalmes en las tiradas de cable, éstas serán resistentes a tracciones mecánicas. El embornado y encintado será hecho de forma que se garantice el aislamiento de los conductores y se evite todo tipo de fugas.

### *Protecciones personales.*

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.

- Guantes aislantes.

- Comprobador de tensión.

- Herramientas manuales, con aislamiento.

- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.

- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

### *Protecciones colectivas.*

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros de distribución, etc.

- Los aparatos portátiles eléctricos que sean necesarios emplear, se desconectarán de la red automáticamente si están fuera de control (pulsadores en lugar de interruptores de mando en el mismo aparato).

## **5. FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA. RIESGOS EXISTENTES**

### **5.1. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

En este apartado los diferentes y más generales tipos de trabajo relacionados con la ejecución de la obra a realizar que nos concierne en este proyecto:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos

- Excavaciones de zanjas, fosos de cimentación, etc.

- Trabajos varios en hormigón

- Trabajos con acero (ferralla)

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Trabajos de encofrado, entibación y apuntalamiento
- Cimentaciones, muros, pilares, vigas, forjados, soldados
- Carpintería de madera y metálica, y cerrajería
- Pintura y demás obras de acabado

### *Riesgos más frecuentes*

- Atropellos, golpes y colisiones originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamiento de maquinaria.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Dermatitis debido al contacto de la piel con cemento.
- Contacto con sustancias corrosivas, salpicadura de pintura en ojos.
- Neumoconiosis debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas en altura de personas en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado, así como en el montaje de equipos e instalaciones.
- Caídas y descubrimiento del personal en planos inclinados de excavación.
- Lesiones oculares.
- Explosiones e incendios.
- Desmoronamientos de tierras, hundimientos.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
- Inhalación de gases tóxicos en procesos de oxicorte.
- Cortes en extremidades del cuerpo.
- Quemaduras en proceso de oxicorte.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Incrustaciones de virutas en proceso con sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Trabajos sobre pavimentos deslizantes, húmedos o mojados.
- Desprendimiento por mal apilado de elementos.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, destornilladores, clavos...)
- Rotura de soportes de andamios, deslizamiento de escaleras inadecuadas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de tableros y piezas de madera al encofrar o desencofrar.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros en el encofrado de los mismos.
- Caídas desde altura.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuaciones.

### *Normas básicas de seguridad.*

#### *Excavaciones y rellenos.*

- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre trabajadores será de un metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- La limpieza normal del fondo de los fosos y las excavaciones manuales a más de tres metros de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 metro el borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 metros del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces conlleva un peligro mayor que el entibado. Se realizará en operaciones inversas a las que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados los trabajos por personal competente.
- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar batizadas por la noche para evitar riesgo de caídas en ellas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Formación y conservación de un murete, en borde rampa, para tope de vehículos.

### *Hormigón, ferralla, encofrado, etc...*

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.

- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñaamiento de puntales, etc.

- Cuando la grúa eleve materiales (equipos, ferrallas, ladrillos, etc.) el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado suelto por el suelo mediante barrido y apilado. Además se limpiará convenientemente la madera.

- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando clasificada y no estorbando los sitios de paso.

- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volver a utilizar.

- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajo las cargas suspendidas.

- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

- Los desperdicios y recortes de amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.

- La maniobra de ubicación 'in situ' de las armaduras de pilares y vigas suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas, en

dos direcciones, el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deben pasar por encima de los montadores.

- Se establecerá un entablado perimétrico en torno ala dobladura mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los o los contactos con la energía eléctrica.

- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.

- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje, sobre los pies de los montadores.

#### *Hormigonado por vertido directo (canaleta).*

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuetes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.

- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

#### *Hormigón por cubos.*

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al paso máximo.

- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.

- Se obligará a los operarios en contacto de los cubos al uso de los guantes protectores.

- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### *Hormigonado de pilares y vigas.*

- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable, es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.

- Los vibradores eléctricos protegidos con disyuntor y toma a tierra a través del cuadro general.

- Cuando se esté hormigonado con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima carga admisible de la grúa: se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al paso máximo admitido por la grúa.

- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.

- Las torretas que se empleen para el hormigonado serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.

- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acordará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre zona de trabajo, ésta se protegerá con red resistente o similar.

- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpio y ordenado, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.

### *Forjados.*

- No se permite circular, ni estacionarse, bajo las cargas suspendidas o transportadas, mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas, en evitación de accidentes.

- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales, a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.

- Se asegurará la estabilidad de los elementos provisionales mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, plataformas, etc.).

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- El izado de materiales se realizará mediante cables con argolla intermedia – centrada de la que efectuar el cuelgue en el gancho correspondiente, para que la carga permanezca estable.

- El izado de elementos de tamaño reducido, se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.

- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros (escaleras reglamentarias) y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.

- Los huecos pequeños, se taparán con trozos de tablón que estén bien unidos entre sí y sujetos al suelo para evitar su deslizamiento.

- No se deberá permitir el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón. Si ellos fuese necesario se tenderán tablonces transversales a las viguetas o nervios, según los tipos.

- El almacenamiento de los materiales en las plantas se realizará de forma que no se cargue en los centros e los forjados, y los más alejado posible de los bordes y huecos.

- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que pueda poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción. El vertido siempre se hará uniformemente repartido.

- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

### *Pintura.*

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como 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 aparte y previo lavado de manos.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco.

- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán 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.

- El almacén de pinturas, si tuviese riesgo de ser inflamable, se señalará mediante una señal de ‘peligro de incendio’ y un cartel con la leyenda ‘prohibido fumar’.

- El almacén de pintura estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.

### *Otras protecciones.*

- Todas las maquinas accionadas electrónicamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

- Se paralizarán los trabajos de montaje, recogiendo todas las herramientas y elementos sueltos, cuando se trabaje en alturas y haya un viento superior a 50 Km/h.

- Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.

- En el Plan de Seguridad a presentar por el Contratista se especificarán las zonas de almacenamiento de las botellas que contengan los distintos gases combustibles.

- Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando la Dirección Facultativa su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimiento.

*Protecciones personales.*

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes y botas con suela reforzada anti-clavo.
- Empleo de cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si está va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas protectoras, en trabajos de corte de chapa o elementos de maquinaria o estructurales.
- Gafas antipolvo, gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero para trabajos con ferralla y acero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mandil y manoplas de cuero para ferrallistas.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca estará provisto de cascos auriculares y de cinturón antivibratorio debidamente homologado.
- Empleo de arnés anticaída para trabajos de altura.

## **5.2. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES**

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de montaje de equipos y su instalación.

*Riesgos más frecuentes.*

- Superposición de trabajos.
- Interferencias con otras empresas.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de los elementos punteados.
- Atrapamiento por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

### *Normas básicas de seguridad.*

- Para evitar la superposición de trabajos se:
  - + Programan los trabajos de manera que no coincidan en la misma vertical, y si no pudiera evitarse, se emplearán protecciones apropiadas resistentes, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical.
  - + Señalizará y vigilará en los casos en que el punto anterior no se pueda cumplir.
- Si en la misma área hubiese interferencia peligrosa con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de obra decida quien debe continuar trabajando en la zona.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de equipos, estructuras, etc. según se señale en los planos.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los equipos pesados se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50m.
- Los equipos se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación 'in situ' (montaje) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán la maquinaria mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la periferia.

- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.

- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.

- Se prohíbe tener mangueras o cables eléctricos de forma desordenada.

- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán ‘tejadillos’, viseras, protectores en chapa.

- Se prohíbe trepar o bajar directamente por la estructura.

- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

- El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.

- Las operaciones de soldadura en exteriores se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

### *Protecciones personales.*

- Casco de polietileno, (preferible con barboquejo).

- Arnés anticaída.

- Botas de seguridad con suela aislante.

- Guantes de cuero.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Manoplas de soldador.

- Mandil de soldador.

- Polainas de soldador.



- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### **5.3. INSTALACIONES**

Para los trabajos de esta fase, que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras en aquellos otros que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios con protección o plataformas elevadoras si son en altura.

Para la fijación de pernios, puntas, tornillos, clavos, etc., en los muros y en los techos, se empleará la pistola clavadora.

La conducción eléctrica debe estar protegida del paso de máquinas y personas en previsión del deterioro de la cubierta aislante de los cables, realizándose instalaciones áreas.

Esta prohibido la utilización directa de los terminales como clavijas de rama de corriente, empleando para ello clavijas debidamente aisladas.

Las tomas de corriente, conexiones, etc., para las máquinas estarán protegidas, ya que, generalmente, corren peligro de recibir golpes o aplastamientos

La maquinaria empleada en esta fase, estará protegida contra contactos eléctricos indirectos por medio de doble aislamiento reforzado.

Se revisará periódicamente el estado de la instalación y aislamiento de cada aparato.

Se deberá impedir que personas ajenas al trabajo que se estén realizando den tensión a las instalaciones eléctricas sobre las que se estén operando. Para ello se avisará de dicha circunstancia a la persona responsable de la obra o instalación, debiendo además, colocar cartel de señalización y aviso a la entrada de la instalación y bloquearla si es posible.

#### **5.3.1. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

*Riesgos detectables durante la instalación*

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Cortes por manejo de herramientas manuales
- Cortes por manejo de las guías y conductores
- Golpes por herramientas manuales
- Otros

### *Riesgos detectables durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación más comunes*

- Electrocutación o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutación o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutación o quemaduras por conexiones directas sin clavija macho-hembra.
- Otros.

### *Normas o medidas preventivas*

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a dos metros del suelo
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “potilámparas estancos con mango aislante”, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios
- Se prohíbe el conexión de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho-hembra
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- No se conectarán ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos

- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda.

### NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED

- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento

#### *Prendas de protección personal recomendables*

- Casco de polietileno para el tránsito por obra
- Guantes de cuero
- Guantes de PVC o goma
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad clases A y C

#### *Además, en el tajo de soldadura se utilizarán*

- Gafas de soldador
- Yelmo de soldador
- Pantalla de soldadura de mano
- Mandil de cuero
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos
- Manoplas de cuero
- Polainas de cuero

### **5.3.2.- Instalación de fontanería**

#### *Riesgos detectables más comunes*

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Cortes en las manos por objetos y herramientas
- Atrapamientos entre piezas pesadas
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos
- Otros

### *Normas o medidas preventivas*

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos

- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los dos metros

- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla

- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables

- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios

### *Prendas de protección personal recomendables*

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

## **5.4. MEDIOS AUXILIARES**

### *Descripción de los medios auxiliares*

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicio, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de cerramientos e instalaciones.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos.

- Andamios de borriquetas o caballetes, contruidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de ‘V’ invertida, sin arriostramientos.

- Escaleras de mano. Serán de dos tipos: metálicas y de madera. Se emplearán para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

- Estrobos, cables y cuerdas, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de manipulación de cargas.

### *Riesgos más frecuentes*

#### ***Andamios de servicios***

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.

- Caídas de materiales.

#### ***Andamios colgados***

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.

- Caídas de materiales.

- Caídas originadas por rotura de los cables.

#### ***Andamios de borriquetas***

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

#### ***Escalera de mano***

- Caídas a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

### *Normas básicas de seguridad*

#### ***Andamios de servicios y colgantes***

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Los andamios estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellos.
- Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y 0,90 las exteriores, con rodapié en ambas.

#### ***Andamios de borriquetas o caballetes***

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandillas y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

#### ***Escalera de mano***

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en la escalera pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de la escalera será aproximadamente 75°, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

***Estrobos, cables y cuerdas***

- Se emplearán preferentemente estrobos propios del manipulador, para poder adaptarse a las necesidades de la carga (longitud, peso, etc.).
- Se desecharán cuando existan hilos rotos, rotura de cordón, vicios o defectos que hagan dudar de su resistencia, cuando exista rotura del alma o presente fuertes oxidaciones.

***Protecciones personales***

- Mono de trabajo y guantes d cuero.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

***Protecciones colectivas***

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se está trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se balizará la zona de influencia mientras duran las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios o cuando se manipulen cargas.

**5.5. MAQUINARIA DE OBRA**

**5.5.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA**

***Riesgos más frecuentes***

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

***Normas básicas de seguridad***

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampas, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### *Protecciones personales*

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

### *Protecciones colectivas*

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éstas maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo se aproximará a una distancia máxima de 1 m, garantizando ésta mediante topes.

## **5.5.2. CAMIÓN GRÚA**

### *Riesgos más frecuentes*

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la maquinaria por viento, exceso de carga, etc.

### *Normas básicas de seguridad*

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, así mismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Para elevar palets se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre de palet.

- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.

- Antes de utilizar la grúa se comprobará su correcto funcionamiento.

- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.

- Todos los movimientos de la grúa serán realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.

- Se comprobará la estabilidad del camión antes de su utilización.

### *Protecciones personales*

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.

- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

### *Protecciones colectivas*

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.

- La carga observada en todo momento durante su puesta en obra.

- Durante la operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas, una vez finalizado el trabajo.

- El cable de elevación y puesta a tierra se comprobará periódicamente.

## **5.5.3. RETROEXCAVADORA**

### *Riesgos más frecuentes*

- Vuelco por hundimiento del terreno.

- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

### *Normas Básicas de seguridad*

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

### *Protecciones personales*

El personal llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

### *Protecciones colectivas*

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

## **5.5.4. GRÚA TORRE. GRÚA MÓVIL**

### *Riesgos más frecuentes*

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la maquinaria por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

### *Normas Básicas de seguridad*

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Así mismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
  - La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
  - Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
  - Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecarga, y es recomendable si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km/h, cortando corriente a 80 Km/h.
  - El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.
  - Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
  - Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño paso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar ligeramente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectada la corriente eléctrica.
  - Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

*Protecciones personales*

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

*Protecciones colectivas*

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga observada en todo momento durante su puesta en obra.
  
- Durante la operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y puesta a tierra se comprobará periódicamente.

**5.5.5. HORMIGONERA**

*Descripción de los trabajos*

La práctica totalidad del hormigón que se utilizará en obra será elaborado en central, transportándose en camión y vertido con bomba en unos casos y cubo con grúa en otros.

*Riesgos más frecuentes*

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón en la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

### *Normas Básicas de seguridad*

En operación de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta, para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

En el uso de hormigoneras:

- Aparte del hormigón transportado en bombonas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se empleará también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:
  - Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
  - Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
  - La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de las hormigoneras:

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.

*Protecciones personales*

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de agua.
- Guantes de goma.

*Protecciones colectivas*

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

### **5.5.6. SOLDADURA**

*Soldadura eléctrica*

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco y afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar: pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.

- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.

- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispa sobre materiales combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se debe interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra en la carcasa de la 'máquina de soldar'.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- No desconectar totalmente la ‘máquina e soldar’ cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).

- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.

- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

### *Soldadura autógena y oxicorte*

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.

- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.

- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas se utilizarán en posición vertical.

- Los mecheros irán provistos de válvulas antiretroceso de llama.

- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.

- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.

- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que después de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.

- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

### Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.

- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.

- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición ‘de pie’, atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

### *Protecciones individuales*

- Casco de polietileno.
- Guantes e cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Pantalla antirradiaciones luminosas.
- Polaina de cuero.
- Yelmo de soldador.
- El ayudante utilizará durante la soldadura, pantalla de soldador.

### **5.5.7. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)**

#### *Riesgos más frecuentes*

- Vuelco de vehículos.
- Atropello.
- Caída de personas.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.

#### *Protecciones colectivas*

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dumper debe verter su carga.

- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por los dumpers.

- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.

- El dumper deberá ser conducido por persona provista de preceptivo permiso de conducir clase B.

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.

- Se prohíbe el ‘colmo’ de las cargas que impida la correcta visión del conductor.



## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumper (para esta norma, se establece la excepción debida a aquellos dumpers dotados de transportan para estos menesteres).

- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

### *Protecciones individuales*

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.
- Traje intemperie.

## **5.5.8. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

### *Riesgos más frecuentes*

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

### *Normas Básicas de seguridad*

- La maquinaria tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

### *Protecciones personales*

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

*Protecciones colectivas*

- La máquina estará en zonas que no sean de paso y además ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

**5.5.9. COMPRESOR**

*Riesgos más frecuentes*

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento.

*Protecciones colectivas*

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasas, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un circuito en torno al compresor, de un radio de 4 m, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 m del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las 'cabezas' de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas, el empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo e escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

**5.5.10. MARTILLO NEUMÁTICO**

*Medidas preventivas*

- Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, en evitación de lesiones en órganos internos. Los operarios

que realicen estos trabajos, deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

- Las personas encargadas en el manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.

- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

- Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

#### *Protecciones individuales*

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes, mandil y polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mono e trabajo.

#### **5.5.11. VIBRADOR**

##### *Riesgos más frecuentes*

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

##### *Normas Básicas de seguridad*

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurre por zonas de paso.

##### *Protecciones personales*

- Casco homologado.
- Botas de agua.

- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra salpicaduras.

*Protecciones colectivas*

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

**5.5.12. SIERRA CIRCULAR**

*Riesgos más frecuentes*

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

*Normas Básicas de seguridad*

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de claros al cortar.

*Protecciones personales*

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de acero.
- Gafas de protección contra proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantillas anticlavo.

*Protecciones colectivas*

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

## **6. PERSONAL**

### **6.1. FORMACIÓN**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

### **6.2. PERSONAL DE SEGURIDAD**

#### **Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución**

De acuerdo con lo establecido en el Art. 3 del Real Decreto 1627/1997, y dado que en la fase de ejecución de la obra intervienen más de una empresa, el promotor designará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

#### **Comité de Seguridad y Salud**

Cada empresa que intervenga en la ejecución de la obra construirá un Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con la legislación vigente, cuyas funciones serán las especificadas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

#### **Trabajador designado para la Seguridad y Salud**

Independientemente de la modalidad que haya escogido la empresa constructora para el desarrollo de las acciones preventivas, designará a una persona para ocupar el cargo de Trabajador designado para la Seguridad, con la capacitación suficiente, que mantendrá permanentemente informado en materia de Seguridad y Salud en la obra al Coordinador en la fase de ejecución. Dicha persona será el interlocutor con el Coordinador en fase de ejecución.

Entre sus funciones están las siguientes:

- Mantener permanentemente informado en materia de Seguridad y Salud en la obra al Coordinador en la fase de ejecución.
- Transmitir a la Empresa los acuerdos del Comité de Seguridad.
- Podrá proponer a la Empresa las sanciones al Personal, que de una forma reincidente, no cumpla las normas de seguridad.

### **Personal a su cargo**

La empresa constructora dispondrá de personal técnico suficientemente capacitado para llevar a cabo las pertinentes acciones preventivas y cumplir así con lo recogido en la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y en el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Al finalizar la jornada laboral, recorrerán toda la zona, comprobando que la totalidad de los tajos se encuentran correctamente señalizados, y con todos los elementos de seguridad que se han estipulado. En su defecto, serán los encargados de montar dichos elementos de señalización y seguridad, para lo cual, la Empresa, les proporcionará los medios oportunos.

## **7. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

### **Casco de seguridad – Clase N**

Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, o caída de objetos.

### **Pantalla-soldadora de mano**

Se empleará en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.

### **Pantalla-soldadora de cabeza**

En trabajos de soldadura eléctrica.

### **Gafa contra proyecciones**

Para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente los ojos.

### **Gafa contra polvo**

Para utilizar en ambientes pulvígenos.

**Mascarilla contra polvo**

Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.

**Mascarilla contra pintura y presencia de biogás**

Se utilizará en aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura o presencia de biogás. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.

**Protector auditivo de cabeza**

En aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.

**Arnés y equipo completo anti-caída**

Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.

**Mono de trabajo**

Para todo tipo de trabajo.

**Traje impermeable**

Para días de lluvia.

**Guantes de goma**

Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos

**Guantes de cuero**

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

**Guantes aislantes.**

Se utilizarán cuando se manejes circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar en tensión.

**Pantalla-soldadora de mano**

Para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.

**Manguitos para soldador**

En especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

**Polainas para soldador**

En especial para trabajos de soldadura y oxicorte.

**Mandil de cuero**

Para los trabajos de soldaduras y oxicorte.

**8. PROTECCIONES COLECTIVAS**

Se colocarán carteles indicativos de los distintos riesgos existentes; en los accesos a la obra, en los distintos trabajos y en la maquinaria.

Se establecerán pasarelas de madera para el paso de personal sobre las zanjas, formadas por tablonos (60 cm) trabados entre sí bordeados de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listones intermedios y rodapiés.

Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.

Se instalarán señales de ‘Peligro indefinido’ y otras que se consideren necesarias, a las distintas que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones por existir tráfico de camiones. Al realizar trabajos nocturnos, estas señales quedarán debidamente iluminadas en las condiciones antes indicadas.

Se instalarán extintores en los diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables si existe, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina de obra.

Respecto a otros riesgos, se deberá adoptar fundamentalmente las siguientes medidas:

- La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad, colocados en el cuadro general, combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro.

- Los medios auxiliares y maquinaria serán entregados en obra, revisados.



## **9. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las calles y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Todos los pozos y arquetas dispondrán de una tapa provisional, convenientemente recibida, hasta que pueda colocarse la tapa definitiva.

Todas las zanjas se protegerán mediante palenque de señalización, colocado a topa y anclado al terreno, dejando pasos para la circulación peatonal y de vehículos, con las debidas protecciones. Los palenques servirán de soporte a la cinta de balizamiento reflectante y al balizamiento intermitente luminoso.

Se regarán las zonas de trabajo que generen polvo que pueda interferir a terceros.

## **10. PRESUPUESTO**

El presupuesto total para la seguridad y salud en la ejecución de la obra del presente proyecto asciende a la cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CENTIMOS EURO.

Huesca, Marzo de 2013  
Firmado.: Alberto Sanagustín Franco

## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- NORMATIVA DE LA APLICACIÓN	1
2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	4
2.1.- De la propiedad	4
2.2.- De la empresa constructora	4
2.3.- De la dirección facultativa	6
2.4.- De los trabajadores	6
3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN	7
4.- CONTROL DE SEGURIDAD	7
5.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD	8
6.- HIGIENE INDUSTRIAL O MEDICINA DE EMPRESA	8
7.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE	9
7.1.- Previsiones técnicas relativas al plan de seguridad	9
7.2.- Previsiones económicas relativas al plan de seguridad	10
8.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN E HIGIENE	10
8.1.- Protecciones personales	10
8.2.- Protecciones colectivas	11
8.3.- Medios auxiliares	13
8.4.- Maquinaria	16
8.5.- Instalación provisional para la obra	18
9.- PLIEGO DE CONDICIONES PARA LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, ENTRETENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO	21
9.1.- Normas de obligado cumplimiento	21
9.2.- Sistemas de seguridad	22
10.- ECONOMÍA DE LA OBRA: VALORACIÓN Y ABONOS	22

## 1.- NORMATIVA DE LA APLICACIÓN

El edificio objeto del presente estudio de seguridad y salud estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos citados a continuación, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción
- Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971):
  - Art. 19. – Escaleras de mano.
  - Art. 20. – Plataformas de pisos.
  - Art. 21. – Aberturas de pisos.
  - Art. 22. – Abertura en las paredes.
  - Art. 23. – Barandillas y plintos.
  - Art. 25 a 28. – Iluminación.
  - Art. 31. – Ruidos, vibraciones y trepidaciones.
  - Art. 36. – Comedores.
  - Art. 38 a 43. – Instalaciones Sanitarias de Higiene.
  - Art. 51. – Protección contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.
  - Art. 58. – Motores eléctricos.
  - Art. 59. – Conductores eléctricos.
  - Art. 60. – Interruptores y cortacircuitos de baja tensión.
  - Art. 61. – Equipos y herramientas eléctricas portátiles.
  - Art. 70. – Protección personal contra la electricidad.
  - Art. 82. – Medios de Prevención y extinción de incendios.
  - Art. 83 a 93. – Motores, transmisiones y máquinas.
  - Art. 94 a 96. – Herramientas portátiles.
  - Art. 100 a 107. – Elevación y transporte.
  - Art. 124. – Tractores y otros medios de transporte automotores.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

Art. 141 a 151. – Protecciones personales.

- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de agosto de 1970, con especial atención:

Art. 165 a 176. – Disposiciones generales.

Art. 183 a 291. – Construcción en general.

Art. 334 a 341. – Higiene en el trabajo.

- Estatuto de los trabajadores de 10-3-80 (BOE 14-3-80), en especial el Art. 4º, punto 2, apartado “d” “Derecho de su integridad física y a una adecuada política de Seguridad e Higiene”
- Reglamento de los servicios médicos de empresa, de 20-9-73 (BOE 9-10-73) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de 20-9-73 (BOE 9-10-73) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, de 28-11-68 (BOE 27-12-68).
- Reglamento de Seguridad de Máquinas, de 26-5-86 (BOE 31-7-86).
- Reglamento de Seguridad de Centros de Trabajo, de 9-5-86 (BOE 8-7-86).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras, de 23-5-77 (BOE 14-6-77).
- ITC – MIE – AME2, sobre grúas torre desmontables para obras, de 28-6-88 (BOE 7-7-88).
- Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos, de 8-2-80.
- Homologación de Equipos de Protección Personal de los trabajadores, de 17-5-74 (BOE 29-5-74) y Normas Técnicas Complementarias del Ministerio del Trabajo, sobre diversos Equipos de Protección Personal:

M.T. – 1: Cascos de seguridad no metálicos.

M.T. – 2: Protecciones auditivas.

M.T. – 3: Pantallas para soldadores.

M.T. – 4: Guantes aislantes de la electricidad.

M.T. – 5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.

M.T. – 7 y 8: Equipos de protección para vías respiratorias.

M.T. – 13: Cinturones de sujeción.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

M.T. – 16: Gafas de montura universal para protección contra impactos.

M.T. – 17: Oculares de protección contra incendios.

M.T. – 21: Cinturones de suspensión.

M.T. – 22: Cinturones de caída.

M.T. – 25: Plantillas de protección frente a riesgos de perforación.

M.T. – 26: Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en los trabajos eléctricos de baja tensión.

M.T. – 27: Bota impermeable al agua y a la humedad.

M.T. – 28: Dispositivos anticaída.

- R.D. 1.627/1.997 sobre la obligación de incluir Estudio y Plan de Seguridad e Higiene en los Proyectos, de 24-10-97 (BOE 25-10-97 nº 256).
- Obligación de disponer de Libro de Incidencias, de 20-9-86 (BOE 13-10-86).
- Reglamentos sobre trabajos con riesgo de amianto, de 31-10-84 (BOE 7-11-84).
- Reglamento sobre trabajos expuestos al plomo, de 9-4-86 (BOE 24-4-86).
- R.D. sobre protección de los trabajadores frente al riesgo derivado de la exposición al ruido, de 27-10-89 (BOE 2-11-89).
- Normas sobre Señalización de Seguridad en los centros de trabajo, de 9-5-86 (BOE 8-7-86).
- Convenio Colectivo del grupo de Construcción y Obras Públicas de Navarra, fundamentalmente en el aspecto de Seguridad e Higiene.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Ordenanzas Municipales, en lo referente a:
  - Vallado de obras.
  - Construcciones provisionales.
  - Maquinaria e instalaciones auxiliares de obras.
  - Alineaciones y rasantes.
  - Vaciados.
  - Protección de viandantes o personas externas a la obra.
  - Reglamento de Régimen interno de la Empresa Constructora.
  - Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o reanudación de actividad en los centros de trabajo.

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Directivas de la Comunidad Económica Europea, sobre Seguridad e Higiene.

## **2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

### **2.1.- De la propiedad**

- La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u Organismo competente.
- La Propiedad vendrá obligada a considerar y, por consiguiente, a abonar a la Empresa Adjudicataria de las obras, el Presupuesto de Seguridad e Higiene como un capítulo más del presupuesto de obra.
- En el supuesto de que la propiedad realice la obra sin interposición y medio de Empresa Constructora o Contratista Principal, las responsabilidades y obligaciones emanadas del presente Pliego de Condiciones recaen directamente sobre la misma.

### **2.2.- De la empresa constructora o contratista principal**

- Cumplir y hacer cumplir a sus subordinados en el mando y subcontratas que en la obra existieran, todas las disposiciones que en materia de Seguridad e Higiene fueran de pertinente aplicación en la obra, según la legislación vigente.
- Adoptar cuantas medidas sean necesarias para una perfecta organización y eficacia en la prevención de riesgos que puedan afectar a la salud de los trabajadores, así como prever cuanto fuera necesario para el buen funcionamiento y mantenimiento de los útiles, herramientas, máquinas, servicios e instalaciones sanitarias e higiénicas de los trabajadores.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Facilitar gratuitamente a los trabajadores todos aquellos medios de protección personal de carácter preceptivo adecuado al trabajo que se realice.
- Impedir que trabajadores con diferentes impedimentos físicos tales como sordera, vértigo, anomalías de visión, etc., realicen trabajos que no correspondan a su situación física.
- Advertir al trabajador, antes de que empiece a realizar cualquier trabajo, de los riesgos y peligros que pueden afectarle, así como de la forma, métodos y procesos que deban observarse para prevenirlos.
- La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el correspondiente Plan de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas o empleados.
- La Empresa Constructora, o Constructor Principal, comunicará a la Dirección Facultativa cualquier modificación o imprevisto que se derive de la aplicación de las estipulaciones del Plan de Calidad.
- El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.
- El Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como Constructor, por 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 que deben responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

### **2.3.- De la dirección facultativa**

- La Dirección Facultativa de la obra considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante del Proyecto de ejecución de la obra, correspondiendo al Técnico Director el control y supervisión de la ejecución de Seguridad e Higiene.
- Corresponde al Técnico Director que realice el seguimiento, control y supervisión del Plan de Seguridad, la aprobación de dicho Plan, previo a la iniciación de la obra.
- Cualquier modificación o alternativa a lo especificado en el Estudio y correspondiente Plan de Seguridad, será autorizada previamente por el Director Técnico del Plan de Seguridad, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento en su caso, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Estudio y correspondiente Plan de Seguridad.

### **2.4.- De los trabajadores**

- Según el Art. 173 de la Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica, “Todo trabajador deberá avisar con la máxima diligencia a su jefe inmediato de los accidentes, riesgos e imperfecciones de las máquinas, herramientas, instalaciones y material que se use, incurriendo en responsabilidad a que hubiere lugar en caso de no hacerlo y víctimas de daños”.
- Fundamentalmente, dentro del marco de trabajo, el Estatuto de los trabajadores consagra, en su Art. 5º/b el deber de los propios trabajadores de “observar las medidas de seguridad e Higiene que se adopten



### **3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa designará a uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, o contratará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

La empresa facilitará a los trabajadores designados toda la información y documentación necesaria para la realización de los trabajos.

Las funciones que la Normativa les confiere son:

- Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La información y formación de los trabajadores.
- Presentar los primeros auxilios a los accidentados y proveer lo que fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria.

Las funciones particulares a desarrollar serán:

- Conocer con profundidad el contenido del Plan de Seguridad.
- Redactar los partes de accidente y los de incidentes de la obra.
- Investigar los accidentes/incidentes de la obra conjuntamente con el Director del Plan de Seguridad.
- Comprobar y controlar la instalación, calidad y uso, tanto de las protecciones colectivas como de las prendas de protección personal establecidas en el Plan de Seguridad.
- Revisar la obra periódicamente cumplimentando los partes de deficiencias correspondientes, por sí solo, o con el Director del Plan de Seguridad.
- Asistir a reuniones de S.E.H. a celebrar en la obra.

### **4.- CONTROL DE SEGURIDAD**

Se realizarán controles periódicos de los sistemas de seguridad adoptados, de uso y cumplimiento mediante los correspondientes partes de control e incidencias, que se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su finalización, cumplimentándose con las observaciones efectuadas por el Director del

Plan de Seguridad y las Normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si lo hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

## **5.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD**

Todos los responsables y mandos intermedios de las obras deberán asistir a cursos de formación para la aplicación y observación de todas las Normas de Seguridad necesarias.

Estas personas serán las encargadas de suministrar al personal de la obra las explicaciones, instrucciones y órdenes necesarias para la completa observación y cumplimiento de las medidas preventivas y de Seguridad.

## **6.- HIGIENE INDUSTRIAL O MEDICINA DE EMPRESA**

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad, se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Sobre higiene en el trabajo:

- Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales.
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo.
- Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en los procesos productivos.

Sobre higiene de los trabajadores:

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

Sobre accidentes de trabajo:

- Diagnóstico de enfermedades profesionales.
- Preparación de obreros seleccionados para socorristas.
- Otras misiones de asesoramiento y colaboración.

Instalaciones de higiene y bienestar:

- Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, a lo especificado en los Art. 39 a 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud, así como a los Art. 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

## **7.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE**

El presente Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Art. 4, 5 y 6 con el correspondiente PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

La Empresa Constructora está obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través de dicho PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE, coherente con el anterior y con los sistemas que la misma vaya a emplear.

EL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE deberá ser presentado y aprobado expresamente por el Técnico designado para la Dirección de dicho Plan. Y será previo al inicio de la obra. Una copia de este Plan se entregará a los Servicios de Prevención que, por escrito y de forma razonada, podrán presentar las sugerencias que estimen oportunas.

### **7.1.- Previsiones técnicas relativas al Plan de Seguridad**

El presente Estudio aporta las previsiones adecuadas para el Plan, sin embargo, la evolución de las técnicas de la construcción, las características de la mano de obra del Contratista, el cambio del sistema de edificación u otro tipo de causas de parecida índole, pueden determinar que el Plan se aleje del Estudio, tanto en medios técnicos como en valoración económica. Por ello, el presente Estudio queda abierto a todo lo que

suponga mejora en la prevención de accidentes estando siempre en concordancia con la legislación vigente, que en ningún caso podrá ser incumplida.

### **7.2.- Previsiones económicas relativas al Plan de Seguridad**

Si las mejoras o cambios en la técnica, elementos o equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no podría realizarse.

En caso de tener que ejecutar en obra unidades no previstas en el Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente para su abono, previa comunicación a la Propiedad y aprobación previa del Director de Obra.

La percepción por parte del Constructor del precio de las partidas de la obra del Plan de Seguridad, será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra en general, expedidas en la forma y modo que para ambas se haya establecido en las cláusulas contractuales del Contrato de Obra, y de acuerdo con las Normas que se regulen en el Plan de Seguridad de la obra.

El Director de Obra, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficacia y control, como en las certificaciones y liquidación final.

## **8.-CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN E HIGIENE**

### **8.1.- Protecciones personales**

Los medios de protección personal estarán homologados por Organismo Competente. En caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio de la Dirección Facultativa.

## **8.2.- Protecciones colectivas**

### **8.2.1.- Vallados**

- El vallado perimetral de la obra deberá ser resistente, de los metros de altura mínima y perfectamente visible.
- Podrá ser construido con elementos prefabricados, mallazos, que impidan el paso de personas.
- El vallado, siempre que la vía pública lo permita, se colocará a un mínimo de dos metros de la alineación de la obra.

### **8.2.2.- Barandillas**

- La altura de las barandillas, medida desde la superficie de paso, en cualquier situación de riesgo originado en la obra y en cualquier sitio donde sea necesaria su utilización, será de 90 cm de altura como mínimo, disponiendo de pasamanos, listón intermedio y listón de 15 cm.
- Las barandillas serán resistentes y capaces de soportar una carga de 150 Kg por metro lineal.

### **8.2.3.- Viseras y marquesinas**

- El acceso al edificio se realizará por una sola zona que se protegerá con una marquesina cerrada por ambos laterales para impedir el paso de los mismos.
- Se instalará en las zonas indicadas una marquesina volada a ras de 1ª planta, formada por estructura metálica, cuajada de tablones, de 2,5 m mínimo, medidas desde la cara del cerramiento.
- Los apoyos de viseras en el suelo y/o forjado, serán sobre durmientes de madera.
- Los tablones que presentan la visera de protección, se colocará de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

#### **8.2.4.- Protección de huecos en suelos**

Todas las aberturas en suelos, pasos de instalaciones, huecos de ascensor, etc., ya sea en forjados terminados o en fase de realización, se protegerán por medio de uno de los sistemas descritos a continuación, teniendo en cuenta la luz del hueco:

- Mediante tablones unidos entre sí y al forjado.
- Mediante barandilla de seguridad de 90 cm de altura en todo el contorno del hueco.
- Mediante mallazo electrosoldado, previo cálculo justificativo, perfectamente anclado y cuajada toda su superficie mediante tablas unidas entre sí y a los laterales, a efecto de evitar la caída de objetos.
- Mediante redes de seguridad perfectamente ancladas y tensas.

#### **8.2.5.- Protección de huecos en paredes**

Todas las aberturas de huecos en paredes, vuelos, huecos de ascensor en fase de albañilería, o cualquier otra situación similar de riesgo, con altura de caída al vacío mayor de 2 metros, se protegerán con barandilla resistente de 90 cm de altura.

#### **8.2.6.- Redes de protección**

Se instalará red de protección en los lugares indicados durante la realización de la estructura, de forma que no queden huecos entre la misma, a base de malla enudada de poliamida trenzada de D/4-5 mm de espesor, bordeada y sujeta al soporte con cuerda trenzada de poliamida de D/10 mm.

La red se sujetará al forjado mediante amarres situados a una distancia no superior a un metro. Se retirarán periódicamente los materiales que queden atrapados en la red.

#### **8.2.7.- Pasarelas y rampas**

- La plataforma de piso deberá tener una anchura mínima de 60 cm.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Se construirán como mínimo con tablonces de 7 cm de espesor sujetos con travesaños.
- A partir de una inclinación igual o mayor a 20°, se instalarán travesaños de listón o similar cada 40 cm mínimo, a efectos de evitar resbalones.
- A partir de 2 metros de altura, se dispondrá de barandilla de seguridad.

### **8.3.- Medios auxiliares**

#### **8.3.1.- Plataformas de trabajo (castilletes y similar)**

La altura de plataforma será inferior a tres veces su lado menor. En caso de mayor altura se arriostrará a elementos fuertes de la obra.

La superficie de apoyo será resistente a la carga a soportar, recurriendo, de ser necesario, a la utilización de tablonces de reparto.

Las plataformas con ruedas dispondrán de dispositivos de bloqueo.

Deberá estar convenientemente arriostrada en sí misma para evitar cualquier posibilidad de balanceo.

A partir de 2 metros de altura de la plataforma, ésta dispondrá de barandilla en todo su contorno.

La superficie de trabajo será antideslizante y convenientemente sujeta a la estructura del entramado.

Para el ascenso y descenso a la plataforma, ésta dispondrá de escalera fija.

#### **8.3.2.- Andamios sobre borriquetas**

- Los andamios sobre borriquetas cumplirán, en general, con lo especificado en el apartado de “Plataformas de Trabajo”.
- Se utilizará un mínimo de dos caballetes, o borriquetas por andamio.
- Los caballetes de madera tendrán sus piezas encoladas y ensambladas, además de clavadas. Así mismo, dispondrán de una pieza horizontal de arriostramiento, ensamblada y encolada, además de clavada, como arriostramiento interior.
- Las borriquetas metálicas en forma de tijera dispondrán de cadenillas que garanticen su estabilidad.
- La separación máxima entre apoyos será de 3,5 metros.

### **8.3.3.- Andamio metálico tubular**

- Los módulos de base de estos andamios dispondrán de placa base nivelable con husillos de nivelación.
- Quedará apoyado sobre durmientes de madera.
- La distancia del andamio al paramento no será superior a 30 cm.
- Los enlaces de suplementos en altura se realizarán con el correspondiente pasador de seguridad.
- Cada elemento de andamio en altura se arriostrará con su correspondiente cruceta.
- Se instalará una barra diagonal de arriostramiento interior cada 5 metros de altura.

El andamio en su conjunto se considera estable cuando la relación entre su altura y su lado menor es inferior a 5. A partir de esta altura, y cada 20 m<sup>2</sup> de andamiada, se anclará a elementos fijos de fachada.

En cuanto a la plataforma de trabajo y protección de la misma, estos andamios cumplirán con lo especificado en “Plataformas de Trabajo”.

### **8.3.4.- Escaleras de mano**

- Las escaleras de mano, de madera, tendrán sus largueros de una sola pieza, de madera sana y escuadrada, y peldaños ensamblados.
- No se pintarán sino que se barnizarán, a efectos de ver posibles defectos en la misma.
- Dispondrán de maderas antideslizantes y de gancho de sujeción en su extremo superior.
- Superarán en un metro el punto superior de apoyo, y la inclinación de las mismas será de 75°.
- Las escaleras de mano simples no se utilizarán para alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano reforzadas no se utilizarán para alturas superiores a 7 m.



### **8.3.5.- Escaleras fijas de obra**

- Deberán ser peldañeadas con obra de fábrica, hormigón, con un ancho mínimo de 60 cm, longitud mínima de huella de 23 cm y altura máxima de 20 cm.
- A partir de 4 peldaños o más, dispondrá de protección a base de barandilla en todo su contorno, huecos, frentes y descansillos.
- Estará libre de obstáculos y dispondrá de iluminación adecuada.
- Las rampas de escalera no utilizables se cerrarán al tránsito mediante el vallado o acotado de las mismas.

### **8.3.6.- Escaleras provisionales de obra**

- Deberán ser resistentes y constructivamente organizadas.
- Salvará una altura no superior a 3,7 m entre descansillos.
- Tendrán un ancho mínimo de 55 cm y una inclinación no superior a 60° con un ancho mínimo de huella de 15 cm.
- A partir de 4 peldaños se dispondrá de protección mediante barandilla en todo su contorno, huecos, frentes y descansillos.

### **8.3.7.- Plataformas de descarga**

- La plataforma deberá tener resistencia adecuada a las cargas a soportar, debiendo disponer de pescantes de hierro laminado con el correspondiente arriostramiento longitudinal y transversal.
- Las cotas de los pescantes se apuntalarán y calzarán con puntales resistentes.
- Se instalará tablón de reparto en el apoyo superior con la debida trabazón de puntales.
- Los puntales apoyados en el forjado dispondrán de tetones u otro dispositivo para la instalación de los puntales, que garanticen su inmovilidad.
- La plataforma dispondrá de barandilla fija a ambos laterales, y abatible en el frente.

## **8.4.- Maquinaria**

### **8.4.1.- Maquinaria de movimiento de tierras y transporte en general**

Estarán dotadas de:

- Faros delanteros y de retroceso.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Bocina automática de retroceso.
- Cabina con estructura de protección contra el vuelco.
- Asiento antivibratorio y anatómico.
- Cabina insonorizada.
- Estarán manejadas por personal cualificado.

### **8.4.2.- Grúa torre**

Las vías de rodadura y apoyo de la grúa serán indeformables, colocadas sobre elementos repartidores de cargas, traviesas, zapatas corridas, etc., de forma que un raíl pueda soportar en conjunto una carga concentrada de  $2/3$  del peso de la grúa.

En caso de ubicación cercana a taludes de excavación o similar, la grúa se colocará fuera de la línea de talud natural del terreno.

Existirá en la obra el libro de mantenimiento y cumplimentación.

La grúa se manejará por personal cualificado.

La grúa dispondrá de los dispositivos obligatorios siguientes:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima, por tramos máximos de 5 m, perfectamente visible.
- Limitador del corrido del gancho.
- Limitador de fin de carrera del gancho.
- En caso de traslación, limitador de fin de carrera y topes mecánicos a 1 m del extremo del raíl.

La grúa dispondrá en los casos necesarios de:

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Limitador de giro de pluma.
- Anemómetro.

A efectos de mantenimiento y reparaciones, la grúa dispondrá de fiador anclado a torre vertical y a celosía horizontal para el anclaje del cinturón de seguridad.

Se desecharán aquellos cables de izado cuyo deshilachado sea superior al 10% de su sección.

Todo el conjunto de estructura de la grúa, así como el cuadro de alimentación, deberá tener conexión directa a tierra.

### **8.4.3.- Sierra de disco**

La sierra de disco dispondrá de los dispositivos obligatorios siguientes:

- Protector regulable del disco.
- Resguardo inferior del disco.
- Cuchillo divisor de menor espesor en el trincado del disco.
- Resguardo de poleas y correas de transmisión.
- Interruptor de tipo embutido y estanco.
- Conexión eléctrica a tierra.

### **8.4.4.- Cortadora cerámica**

La cortadora cerámica dispondrá de los dispositivos obligatorios siguientes:

- Carcasa protectora del disco.
- Resguardo de poleas.
- Carro alimentador y guía.
- Elemento para humedecer.
- Interruptor de tipo embutido.
- Conexión eléctrica a tierra.

#### **8.4.5.- Equipos y herramientas portátiles eléctricas**

A este apartado corresponden el taladro, rozadora, radial, vibrador, clavadoras, etc.

La tensión de alimentación de este tipo de herramientas no podrá exceder de 250 V. Si están provistos de motor, tendrán dispositivo para unir sus partes metálicas a conductor de protección.

Caso de no llevar dispositivos que permitan unir sus partes metálicas a conductor de protección, su aislamiento corresponderá en todas sus partes a un doble aislamiento reforzado.

Cuando se empleen herramientas eléctricas portátiles en emplazamientos muy conductores, éstas estarán alimentadas por una tensión no superior a 24 voltios, si no son alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos con material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

Dispondrán de carcasa de protección general, propia de cada aparato.

Las herramientas con capacidad de corte, dispondrán de carcasa anti-proyecciones.

#### **8.5.- Instalación provisional para la obra**

Habrán de cumplirse las especificaciones generales siguientes:

Se adaptarán a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y, en particular, a las Normas **MI-BT-021/027/028/029/031/039**, que, entre otras cosas, indican lo siguiente:

- Locales o emplazamientos mojados como aquellos en los que los suelos, techos y paredes están o pueden estar impregnados de humedades y donde se vean aparecer, aunque solo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua. También se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie.

## Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán de tipo protegido contra proyecciones de agua, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.
- Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles excepto cuando se utilicen como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 V).
- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegida contra las proyecciones de agua.
- Los conductores aislados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores, serán de 1.000 V de tensión nominal como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros y plásticos, de 440 V como mínimo de tensión nominal.

## CONDICIONES MÍNIMAS

### **Conductores eléctricos.**

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas. En caso de no poder evitar el paso por esas zonas, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos, o enterrados y protegidos por canalización resistente y debidamente señalizados. Así mismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Los extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de realizar empalmes se realizarán con las condiciones de estanqueidad propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas llevarán, además de los hilos de alimentación eléctricos correspondientes, uno más para su conexión a tierra en el enchufe.

### **Cuadros eléctricos.**

En el origen de la instalación se dispondrá de un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, para el corte total de la corriente.

Se dispondrán interruptores diferenciales con sensibilidades mínimas de:

- 300 mA para la instalación de fuerza.
- 30 mA para la instalación de alumbrado.

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

Los distintos elementos se dispondrán sobre placas de montaje de material aislante.

El conjunto se ubicará en su armario con las siguientes características:

- Grado de estanqueidad de, al menos, IP 54.
- Carcasa metálica dotada de puesta a tierra.
- Dispondrá de cerradura, estando al cuidado de la persona designada a tal efecto.

Las bases de enchufe dispondrán de sus correspondientes tomas de tierra para las máquinas que lo necesiten.

### **Tomas de tierra.**

Toda máquina utilizada en obra con alimentación eléctrica, que trabaje a tensiones superiores a 24 V y no posea doble aislamiento, deberá ser dotada de puesta a tierra con resistencia adecuada en función de la sensibilidad del interruptor diferencial:

- Resistencia a tierra de 800 para diferencial de 30 mA.
- Resistencia a tierra de 80 para diferencial de 300 mA.

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica, estarán conectadas a tierra.

Las dimensiones mínimas de los elementos de puesta a tierra según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión serán:

- Línea principal de tierra, con cable de cobre de sección igual o superior a 16 mm<sup>2</sup>.

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

- Picas de tierra de cobre, de diámetro igual o superior a 14 mm.
- Picas de acero galvanizado, de diámetro igual o superior a 25 mm.
- Ambos tipos de picas, de longitud igual o superior a 2 m.

### **Alumbrado.**

Las lámparas eléctricas portátiles cumplirán con las condiciones siguientes:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica.
- Tensión de alimentación de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiados con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

## **9.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN, ENTRETENIMIENTO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO**

### **9.1.- Normas Legales de obligado cumplimiento**

Se tendrá en cuenta la reglamentación vigente de ámbito estatal, autonómico y local, relativa a la ejecución de los trabajos que deberán realizarse en el cuidado y mantenimiento del edificio, así como las correspondientes condiciones de seguridad a tener en cuenta en estas actividades.

En el momento de la programación periódica de estas actividades, el responsable encargado por la Propiedad, comprobará la vigencia de las previsiones y utilizará si es posible, aquellos aspectos que hubieran sido innovados por la Autoridad Competente.

Se tendrán en cuenta en todo momento toda la Normativa Legal de aplicación y condiciones específicas a lo largo de este Pliego de Condiciones General.

## **9.2.- Sistemas de seguridad**

Los empresarios y trabajadores que aporten las protecciones colectivas y personales complementarias, utilizarán elementos homologados y en buenas condiciones de utilización, procurando no destruir los sistemas de seguridad integrados en el edificio.

Los elementos de seguridad incorporados al edificio tendrán una conservación de acuerdo con los criterios generalmente admitidos, destinándose permanentemente personal a tal fin genérico o contratándose, en su caso, el mantenimiento con empresa especializada.

## **10.- ECONOMÍA DE LA OBRA: VALORACIÓN Y ABONOS**

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 estudio y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito, no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio de Seguridad e Higiene, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad e higiene, haciendo omisión de medidas auxiliares sin las cuales la obra no podría realizarse.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el Proyecto, bien sea en unidades, metros lineales, superficies o volúmenes, de acuerdo con los precios descompuestos del Estudio de Seguridad e Higiene, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

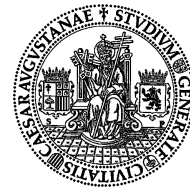
Huesca, marzo de 2013

Fdo.: Alberto Sanagustín Franco





e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### PLANOS ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

**ÍNDICE**

PLANO

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1
DETALLES TRABAJOS EN CUBIERTA 1.....	2
DETALLES TRABAJOS EN CUBIERTA 2.....	3
DETALLES.....	4
PLANTA CUBIERTA.....	5
DETALLE SECCIÓN.....	6
ALZADOS.....	7
1. SEÑALES.....	Plano.1
2. ASEOS E HIGIENE.....	Plano.5
3. ESCALERAS Y ANDAMIOS.....	Plano.6
4. REDES.....	Plano.9
5. BARANDILLAS.....	Plano.11
6. MAQUINARIA.....	Plano.12
7. CESTAS PARA SOLDADURA.....	Plano.13
8. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	Plano.14
9. ZANJAS Y ENTIBACIONES.....	Plano.15
10. OTROS.....	Plano.18

## 1. SEÑALES



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor

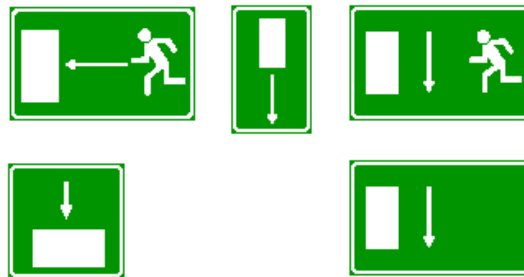
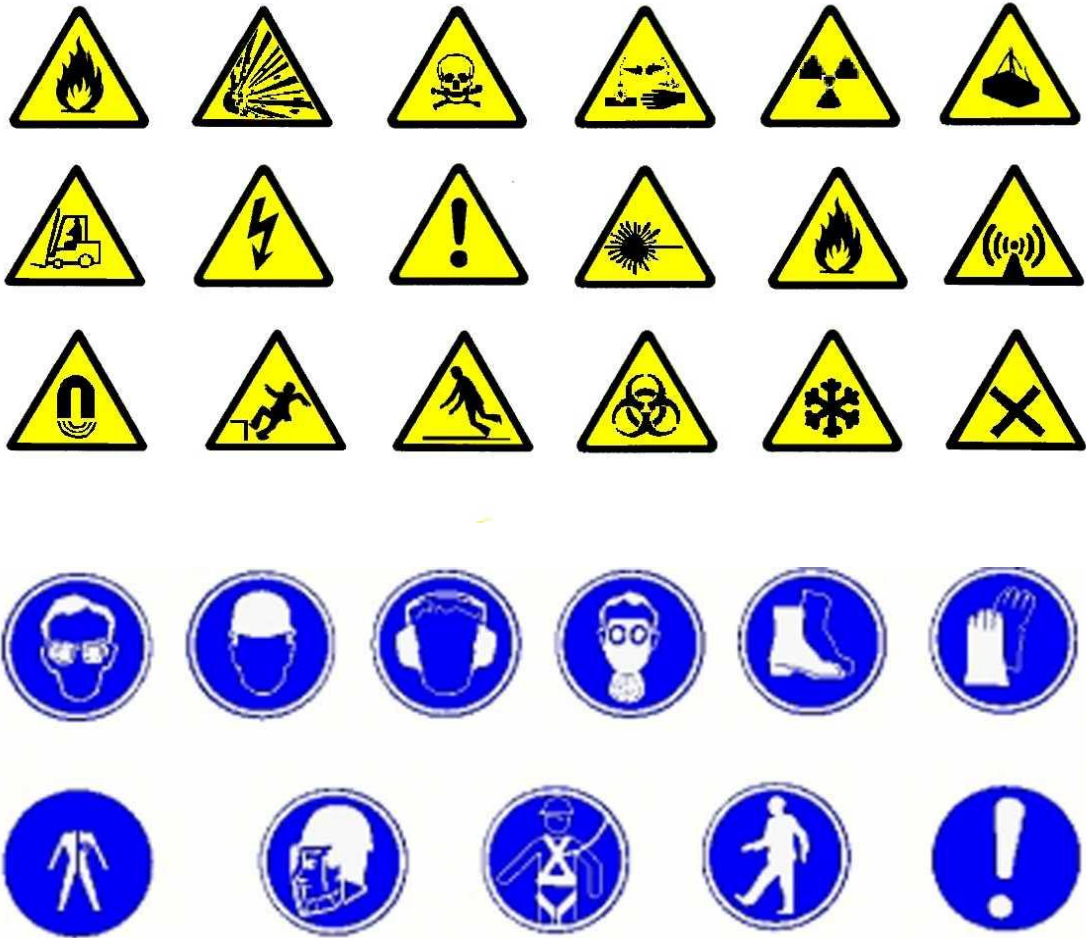


Teléfono para la lucha contra incendios



Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional a las anteriores)

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



Vía/salida de socorro



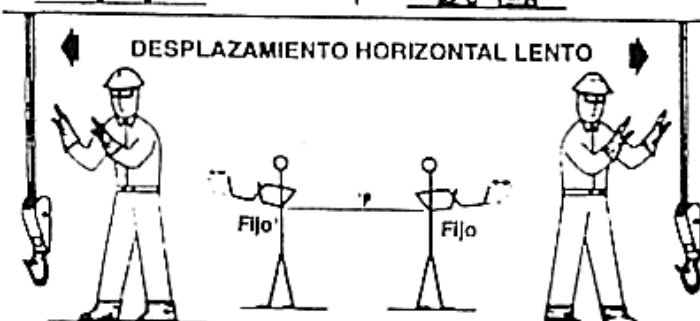
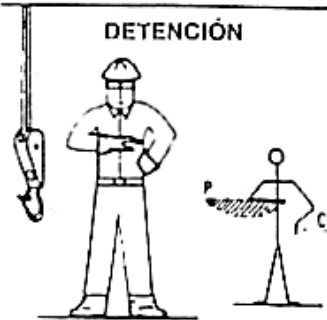
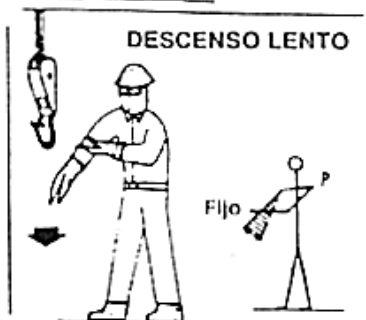
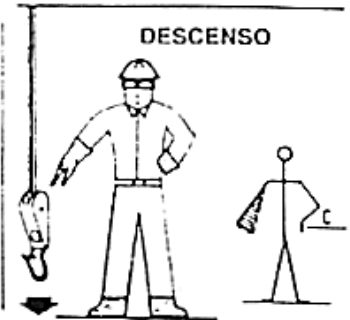
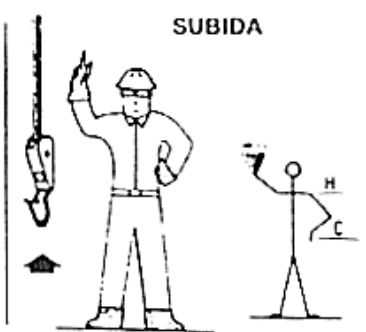
Teléfono de salvamento



Dirección que debe seguirse  
(señal indicativa adicional  
a las siguientes)

Señales normalizadas para el manejo de grúas

SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS  
Norma UNE 003  
MUÑECO TIPO UNE



SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

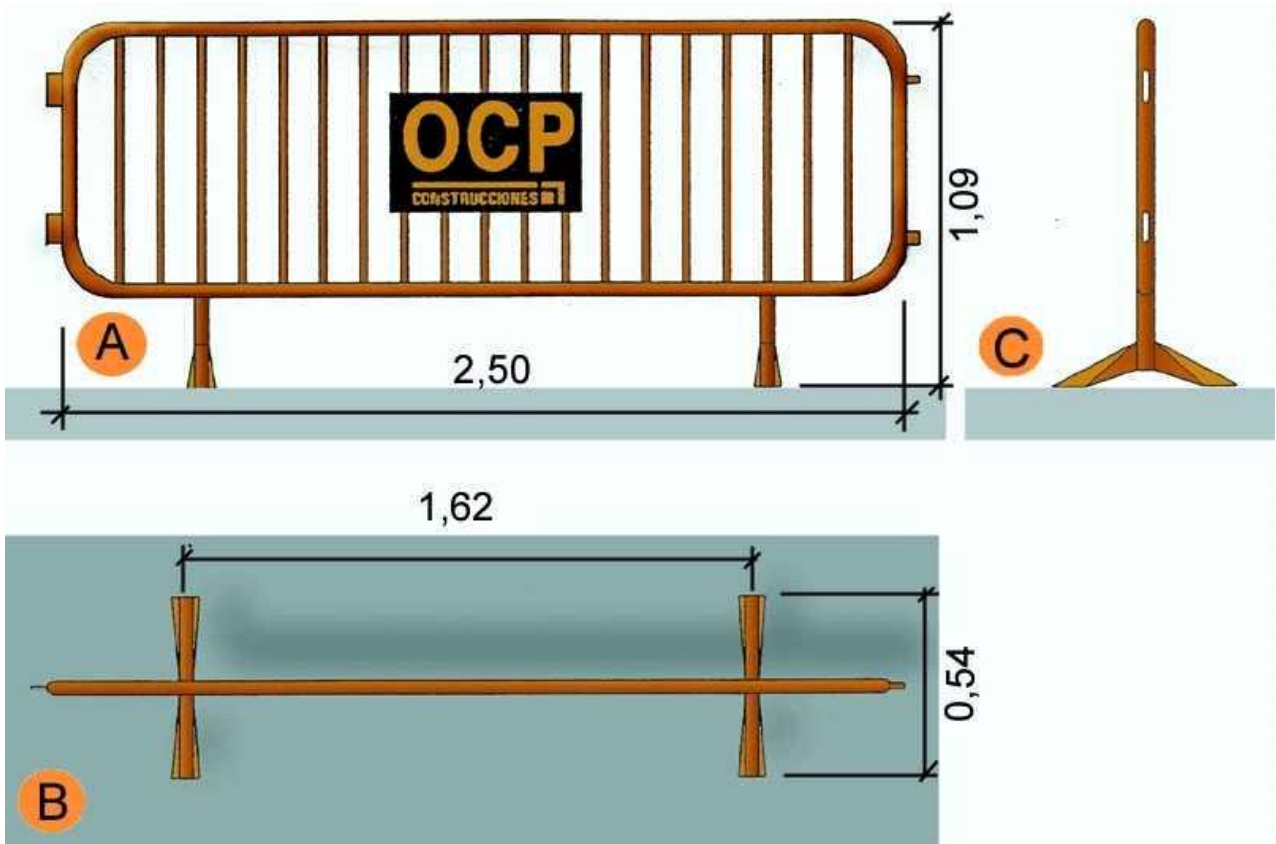
**COMPRENDIDO**  
Obedezco..... Una señal breve

**REPITA**  
Solicito órdenes... Dos señales cortas

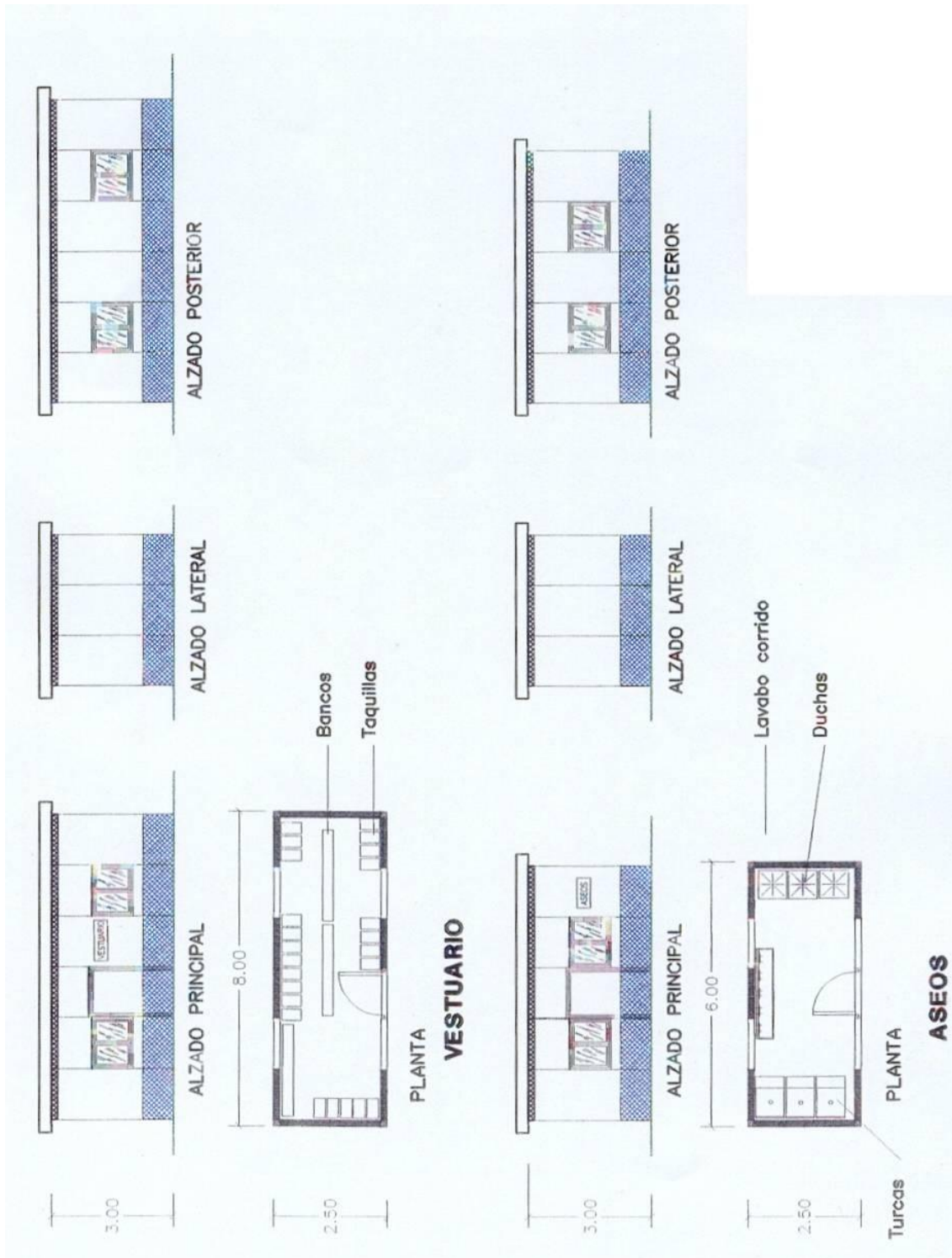
**CUIDADO**  
Peligro inmediato .... Señales largas o una continua

**ÉN MARCHA LIBRE**  
Aparato desplazándose ..... Señales cortas

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



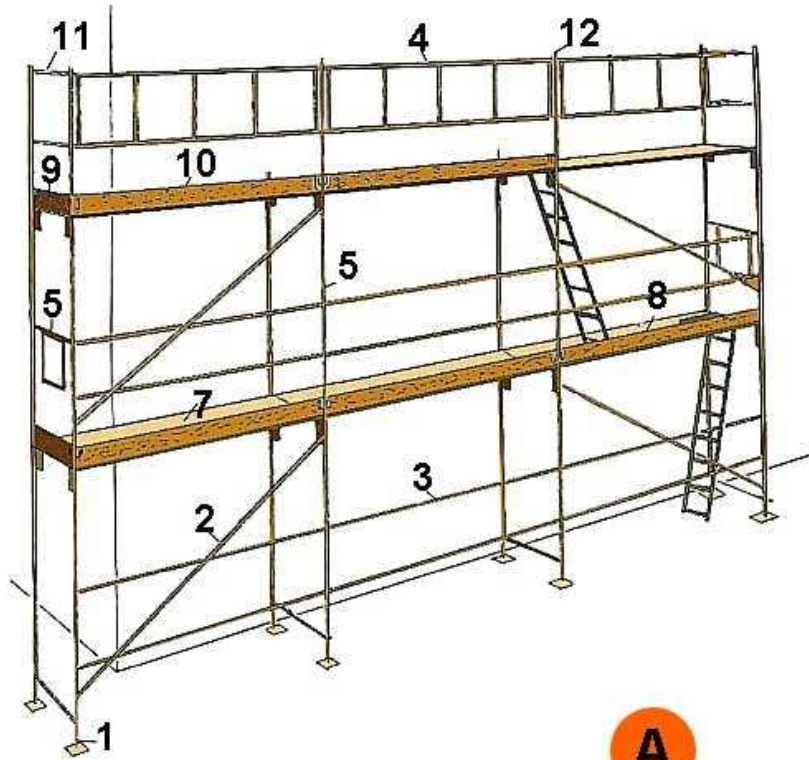
## 2. ASEOS E HIGIENE







Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

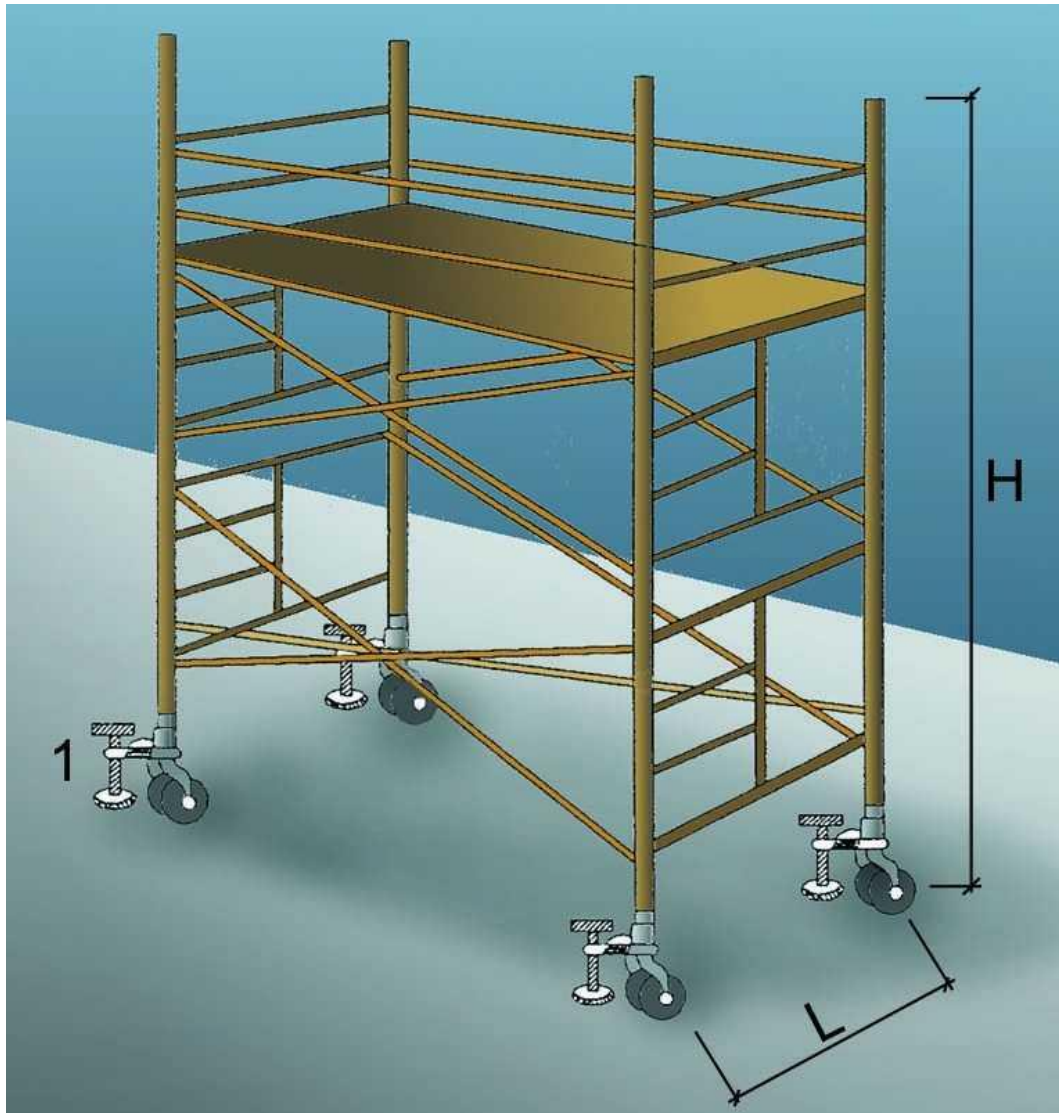


A



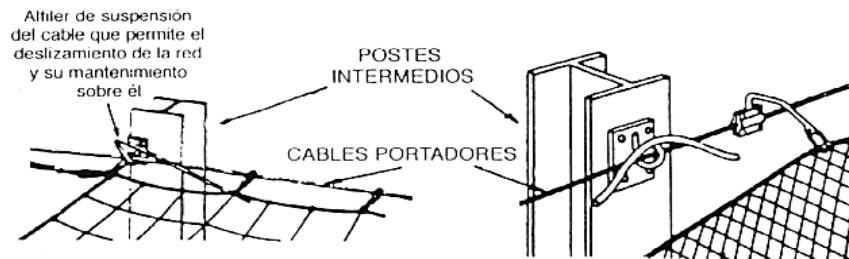
B

Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

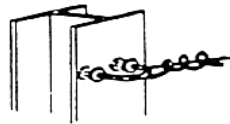


#### 4. REDES

##### *Anclajes de redes en estructuras metálicas*



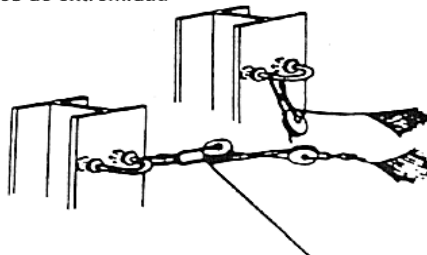
Desplazamiento por deslizamiento de la red sobre cables portadores



Desplazamiento de la red sobre cables portadores



Postes de extremidad

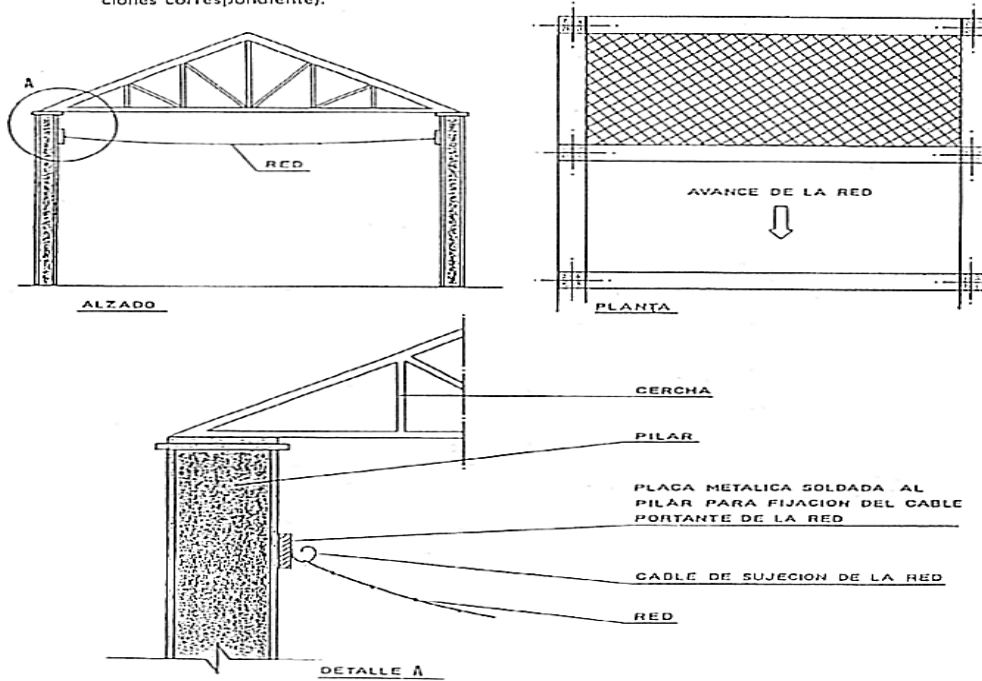


# Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros

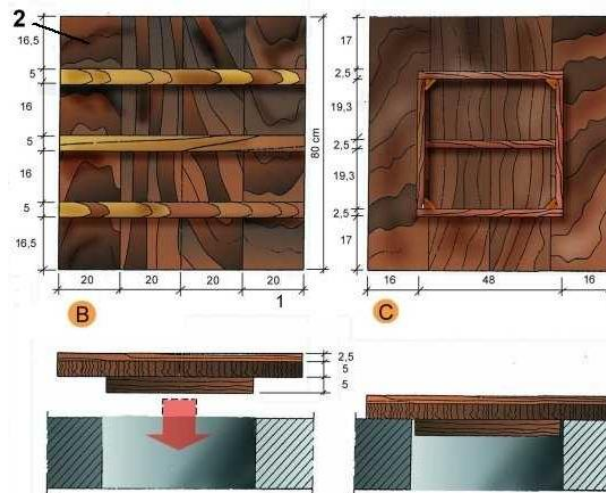
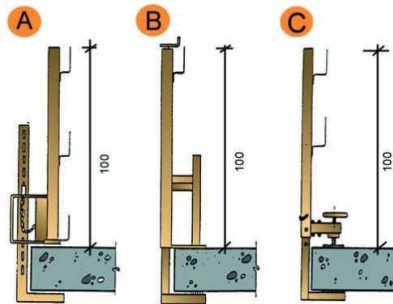
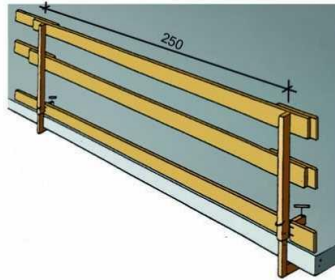
## NAVES DE ESTRUCTURA METALICA (MONTAJE DE CUBIERTAS)

Para evitar accidentes de los operarios, por caídas desde altura, durante el montaje de las cubiertas de este tipo de naves, debe recurrirse al uso de redes de seguridad, cuya disposición puede ser la que se indica en los croquis siguientes.

Caso contrario, el operario deberá usar cinturones de seguridad (según ficha de instrucciones correspondiente).

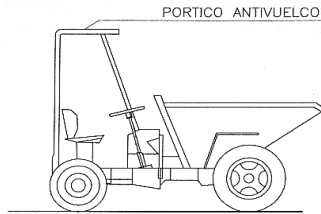


## 5. BARANDILLAS

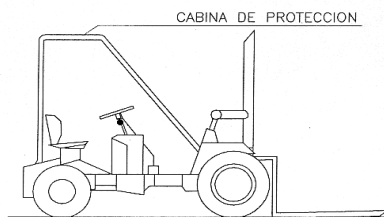


## 6. MAQUINARIA

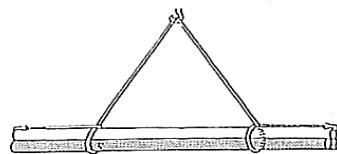
DUMPER



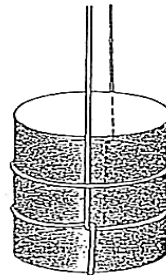
CARRETILLA PORTAPANELES



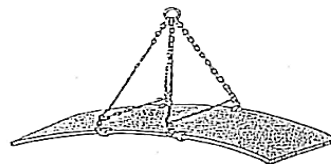
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO  
ESLINGAS Y ESTROBOS



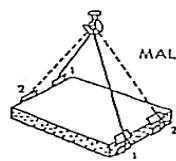
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



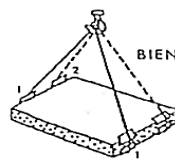
AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA

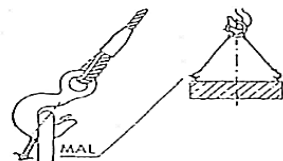
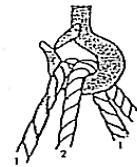


MAL

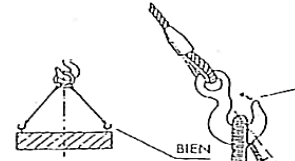


BIEN

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



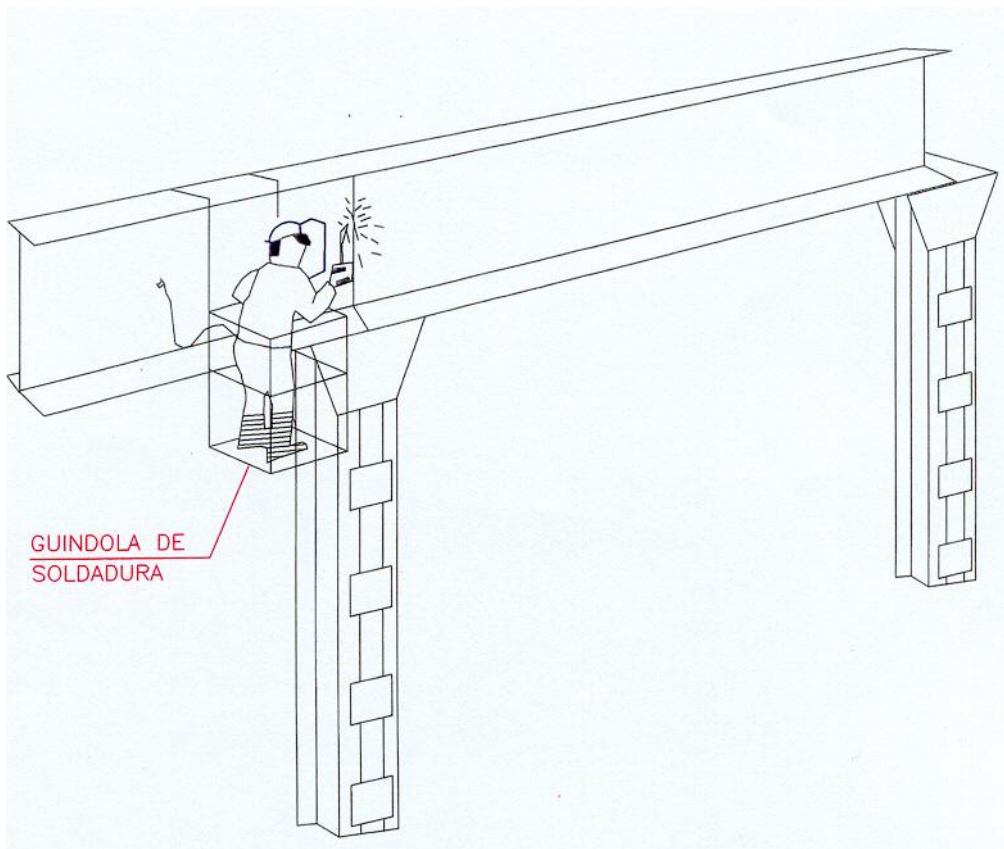
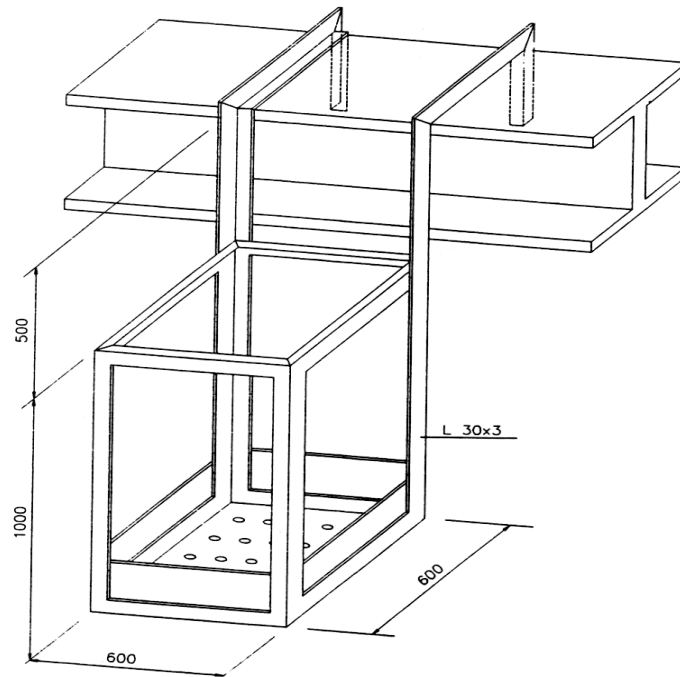
MAL



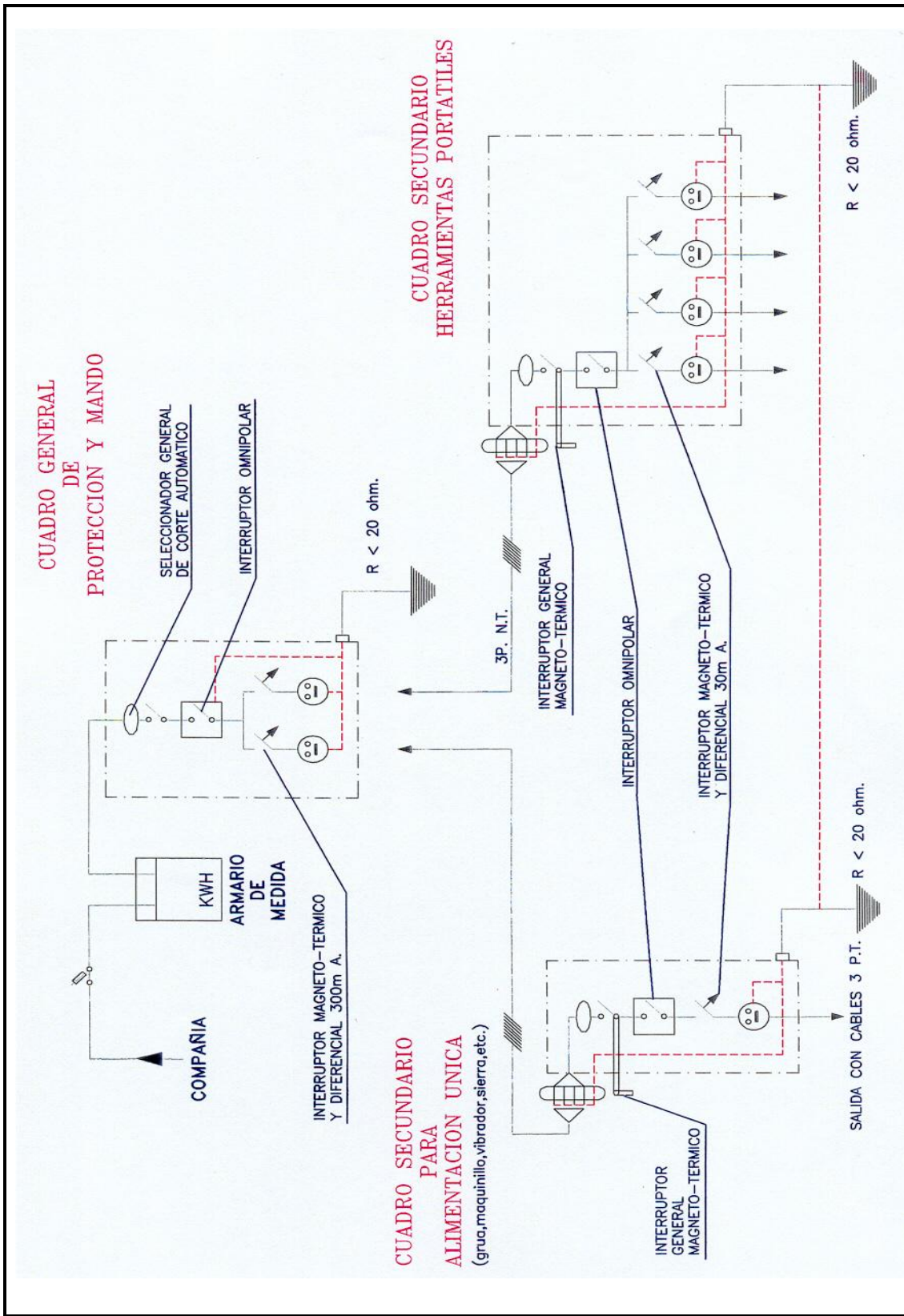
BIEN

GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

## 7. CESTAS PARA SOLDADURA



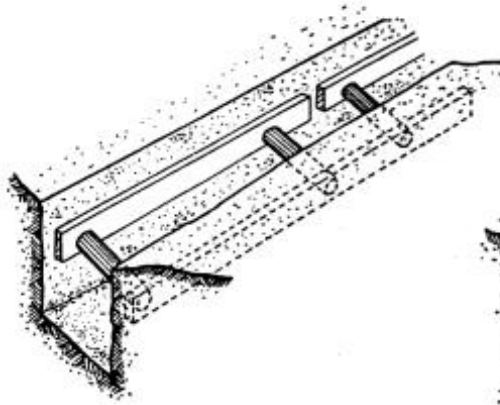
### 8. EJEMPLO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL



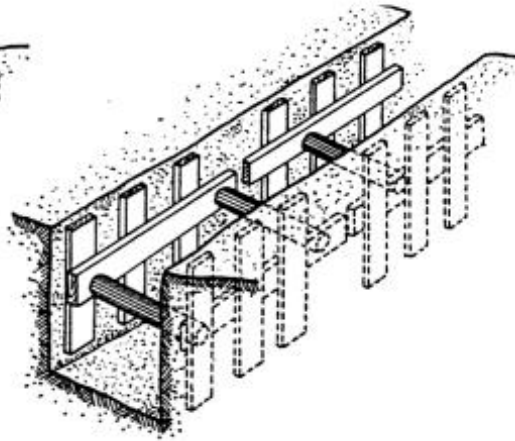


## 9. ZANJAS Y ENTIBACIONES

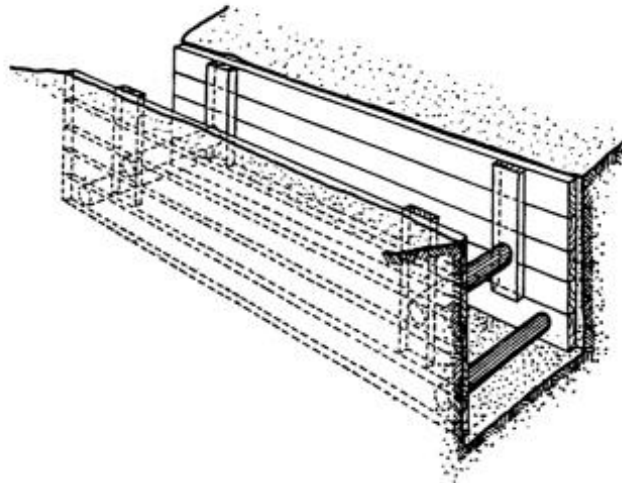
ENTIBACIÓN LIGERA



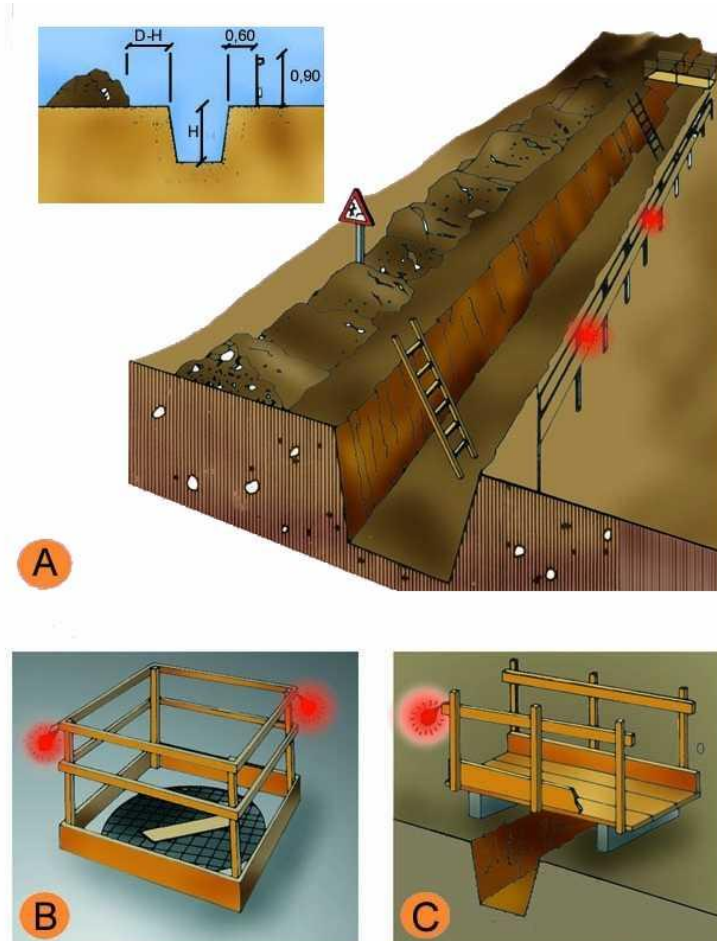
ENTIBACIÓN SEMICUAJADA



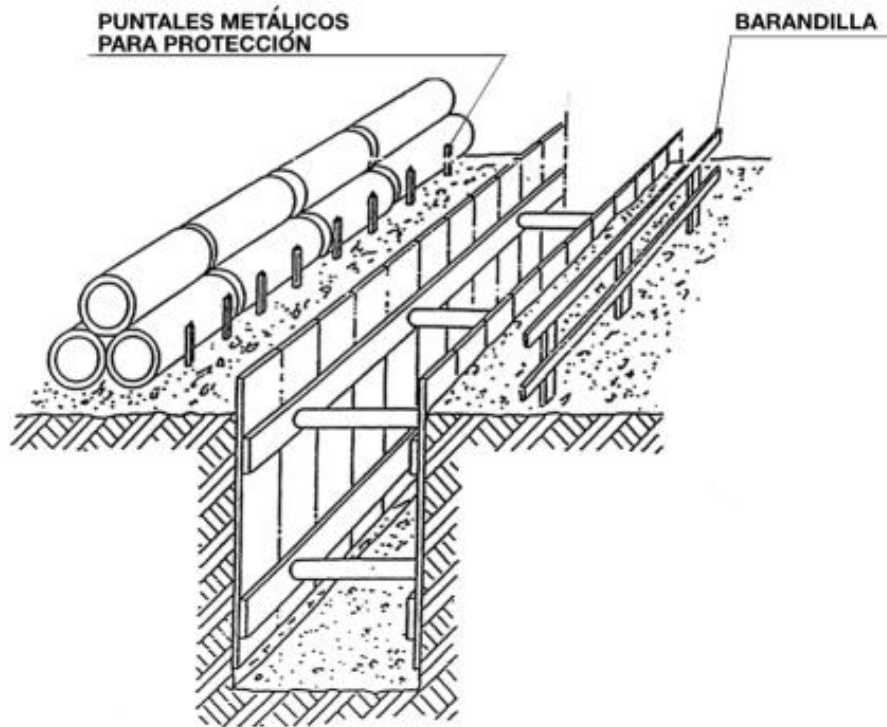
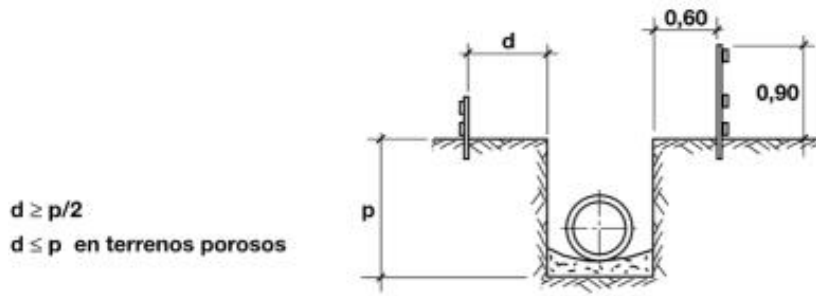
ENTIBACIÓN CUAJADA



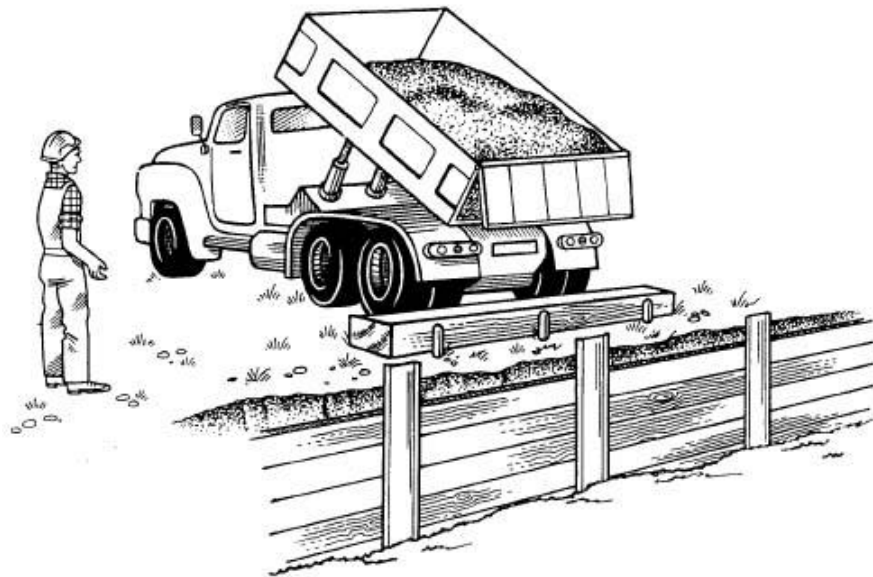
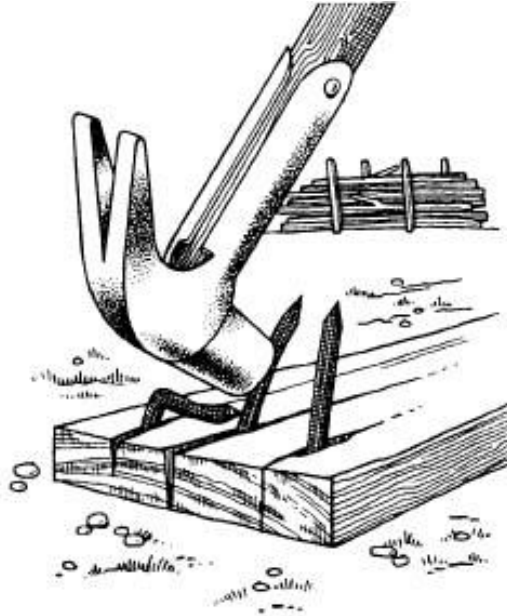
Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



# Diseño de una nave industrial dedicada a los trasteros



10. OTROS



***PRESUPUESTO  
SEGURIDAD Y SALUD***

# ***MEDICIONES***

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
E35BC070	ms ALQUILER CASETA 6 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario en obra de 6 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84X0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm. termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de madera en turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	1				1,00	
							1,00
E35BM110	ud BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	1				1,00	
							1,00
E28PC020	m ALQUILER VALLA CHAPA METÁLICA Alquiler m./mes de valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97	1	40,00			40,00	
							40,00
E35EB010	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje	1	40,00			40,00	
							40,00
E35PCM110	m PASARELA MONTAJE CUBIERTAS Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación. Ordenanza laboral de construcción, vidrio y cerámica Art. 184 a 186.	2	20,00			40,00	
							40,00
E35PCH100	m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT. Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 8 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene Art. 21 a 23	1	300,00			300,00	
							300,00
E35PIA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art 143 M T-1	3				3,00	
							3,00
E35PIA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16	3				3,00	

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
E35PIA120	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S.H. de 9-3-71, art. 147 MT-2	3				3,00	
							3,00
E35PIC010	<b>ud CINTURÓN SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81 MT-13	1				1,00	
							1,00
E35PIC060	<b>ud LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD</b> Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	40				40,00	
							40,00
E35PIC100	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso	3				3,00	
							3,00
E35PIC090	<b>ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142. Amortizable en un uso	3				3,00	
							3,00
E35PIM010	<b>ud PAR DE GUANTES DE GOMA LATEX-ANTIC.</b> Par de guantes de goma látex-anticorte	3				3,00	
							3,00
E35PIM050	<b>ud PAR GUANTES VACUNO</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno	3				3,00	
							3,00
E35PIP030	<b>ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). MT-5	3				3,00	
							3,00
E35PIA100	<b>ud SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7	3				3,00	
							3,00



***PRECIOS DESCOMPUESTOS***

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD

<b>E35BC070</b>	<b>ms</b>	<b>ALQUILER CASETA 6 m2</b>			
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario en obra de 6 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84X0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm. termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de madera en turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.			
O01OA070	0,085 h	Peón ordinario	11,21	0,95	
P33BC070	1,000 ud	Alq. caseta pref. vestuario 6 m2	162,27	162,27	
P33BC220	0,085 ud	Transporte caseta a 100 km. ida	240,40	20,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>183,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E35BM110</b>	<b>ud</b>	<b>BOTIQUIN DE URGENCIA</b>			
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.			
O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	11,21	2,24	
P33BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	63,11	63,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>65,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E28PC020</b>	<b>m</b>	<b>ALQUILER VALLA CHAPA METÁLICA</b>			
		Alquiler m./mes de valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97			
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,50	2,48	
O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	11,21	1,68	
P31CB080	1,000 m	Alquiler valla pref. chapa h=2 m.	12,45	12,45	
A03H060	0,050 m3	HORM. DOSIF. 225 kg/ CEMENTO Tmáx. 40	64,64	3,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>E35EB010</b>	<b>m</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>			
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje			
O01OA070	0,050 h	Peón ordinario	11,21	0,56	
P33SB010	1,100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,10	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E35PCM110</b>	<b>m</b>	<b>PASARELA MONTAJE CUBIERTAS</b>			
		Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación. Ordenanza laboral de construcción, vidrio y cerámica Art. 184 a 186.			
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	11,21	1,12	
P33CB040	0,030 m3	Tabla madera pono 15x5cm	117,20	3,52	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E35PCH100</b>	<b>m2</b>		<b>PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.</b> Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 8 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene Art. 21 a 23			
O01OA030	0,080	h.	Oficial primera	16,50	1,32	
O01OA060	0,080	h.	Peón especializado	14,30	1,14	
P33CR030	0,135	m2	Red seguridad poliamida 7x7 D=3	1,50	0,20	
P33SB010	1,428	m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,10	0,14	
P33CR160	1,280	m	Cuerda poliamida D=10 mm.	0,54	0,69	
P33CR140	1,600	ud	Gancho montaje red D=12 mm.	0,29	0,46	
P33SV050	0,016	ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m.	11,18	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,13</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>E35PIA010</b>	<b>ud</b>		<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art 143 M T-1			
P33IA010	1,000	ud	Casco seguridad homologado	1,98	1,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,98</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E35PIA070</b>	<b>ud</b>		<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16			
P33IA120	0,333	ud	Gafas protectoras homologadas	9,68	3,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,22</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>E35PIA120</b>	<b>ud</b>		<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S.H. de 9-3-71, art. 147 MT-2			
P33IA200	0,333	ud	Cascos protectores auditivos	3,40	1,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,13</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>E35PIC010</b>	<b>ud</b>		<b>CINTURÓN SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de sujección, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81 MT-13			
P33IC010	0,250	ud	Cinturón seguridad homologado	9,50	2,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,38</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E35PIC060</b>	<b>ud</b>		<b>LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD</b> Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	16,50	1,65	
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	11,21	1,12	
P33IC070	0,070	ud	Anticaídas automát. trab. vert.	69,42	4,86	
P33IC080	1,050	m	Cuerda guía anticaída nylon 14 mm.	1,44	1,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,14</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>E35PIC100</b>	<b>ud</b>		<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso			
P33IC100	1,000	ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	9,62	9,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,62</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E35PIC090		ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142. Amortizable en un uso			
P33IC090	1,000	ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	15,03	15,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS						
E35PIM010		ud	<b>PAR DE GUANTES DE GOMA LATEX-ANTIC.</b> Par de guantes de goma látex-anticorte			
P33IM010	1,000	ud	Par guantes de goma látex-antic.	1,50	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,50</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
E35PIM050		ud	<b>PAR GUANTES VACUNO</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno			
P33IM035	1,000	ud	Par guantes vacuno	4,96	4,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,96</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
E35PIP030		ud	<b>PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). MT-5			
P33IP020	0,333	ud	Par botas c/puntera/plante metál	26,14	8,70	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,70</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
E35PIA100		ud	<b>SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7			
P33IA150	0,333	ud	Semi-mascarilla 1 filtro	19,38	6,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,45</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

***PRECIOS UNITARIOS***

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
E35BC070	ms	<b>ALQUILER CASETA 6 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario en obra de 6 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84X0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm. termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de madera en turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	183,65
			CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E35BM110	ud	<b>BOTIQUIN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	65,35
			SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28PC020	m	<b>ALQUILER VALLA CHAPA METÁLICA</b> Alquiler m./mes de valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97	19,84
			DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E35EB010	m	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje	0,67
			CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E35PCM110	m	<b>PASARELA MONTAJE CUBIERTAS</b> Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación. Ordenanza laboral de construcción, vidrio y cerámica Art. 184 a 186.	4,64
			CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
E35PCH100	m2	<b>PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.</b> Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 8 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene Art. 21 a 23	4,13
			CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS
E35PIA010	ud	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art 143 M T-1	1,98
			UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E35PIA070	ud	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16	3,22
			TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
E35PIA120	ud	<b>CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S.H. de 9-3-71, art. 147 MT-2	1,13
			UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS
E35PIC010	ud	<b>CINTURÓN SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de sujección, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81 MT-13	2,38
			DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E35PIC060	ud	<b>LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD</b> Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
E35PIC100	ud	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso	9,62
		NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E35PIC090	ud	<b>MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142. Amortizable en un uso	15,03
		QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
E35PIM010	ud	<b>PAR DE GUANTES DE GOMA LATEX-ANTIC.</b> Par de guantes de goma látex-anticorte	1,50
		UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E35PIM050	ud	<b>PAR GUANTES VACUNO</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno	4,96
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E35PIP030	ud	<b>PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). MT-5	8,70
		OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E35PIA100	ud	<b>SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7	6,45
		SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

***PRESUPUESTO GENERAL***



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD</b>										
E35BC070	<b>ms ALQUILER CASETA 6 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario en obra de 6 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84X0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm. termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de madera en turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	1					1,00			
							1,00	183,65	183,65	
E35BM110	<b>ud BOTIQUIN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	1					1,00			
							1,00	65,35	65,35	
E28PC020	<b>m ALQUILER VALLA CHAPA METÁLICA</b> Alquiler m./mes de valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97	1	40,00				40,00			
							40,00	19,84	793,60	
E35EB010	<b>m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje	1	40,00				40,00			
							40,00	0,67	26,80	
E35PCM110	<b>m PASARELA MONTAJE CUBIERTAS</b> Pasarela de trabajo para montaje de cubiertas inclinadas formada por 4 tablas de madera de pino de 15x5 cm. cosidas por clavazón y escalones transversales de 5x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación. Ordenanza laboral de construcción, vidrio y cerámica Art. 184 a 186.	2	20,00				40,00			
							40,00	4,64	185,60	
E35PCH100	<b>m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.</b> Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 8 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene Art. 21 a 23	1	300,00				300,00			
							300,00	4,13	1.239,00	
E35PIA010	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art 143 M T-1	3					3,00			
							3,00	1,98	5,94	
E35PIA070	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16	3					3,00			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E35PIA120	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S.H. de 9-3-71, art. 147 MT-2	3				3,00	3,00	3,22	9,66
E35PIC010	<b>ud CINTURÓN SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81 MT-13	1				1,00	1,00	1,13	3,39
E35PIC060	<b>ud LINEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD</b> Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	40				40,00	40,00	2,38	2,38
E35PIC100	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso	3				3,00	3,00	9,14	365,60
E35PIC090	<b>ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142. Amortizable en un uso	3				3,00	3,00	15,03	45,09
E35PIM010	<b>ud PAR DE GUANTES DE GOMA LATEX-ANTIC.</b> Par de guantes de goma látex-anticorte	3				3,00	3,00	1,50	4,50
E35PIM050	<b>ud PAR GUANTES VACUNO</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno	3				3,00	3,00	4,96	14,88
E35PIP030	<b>ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación (amortizables en 3 usos). MT-5	3				3,00	3,00	8,70	26,10
E35PIA100	<b>ud SEMI MASCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7	3				3,00	3,00	6,45	19,35
<b>TOTAL CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>3.019,75</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>3.019,75</b>

***RESUMEN GENERAL  
DEL  
PRESUPUESTO***

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CA14	SEGURIDAD Y SALUD .....	3.019,75	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.019,75</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	392,57	
	6,00 % Beneficio industrial .....	181,19	
	SUMA DE G.G. y B.I.	573,76	
	21,00 % I.V.A. ....	754,64	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>4.348,15</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>4.348,15</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Huesca, a 20 de marzo de 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Alberto Sanagustín



e s c u e l a  
p o l i t é c n i c a  
s u p e r i o r  
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD  
DE ZARAGOZA

## PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

### DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DEDICADA A LOS TRASTEROS

### PRESUPUESTOS

AUTOR:	<b>ALBERTO SANAGUSTÍN FRANCO</b>
ENSEÑANZA:	<b>INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL</b>
DIRECTOR/ES:	<b>D. MARIANO VIDAL CORTÉS</b> <b>D. ANTONIO BONÉ GARASA</b>
PONENTE:	
FECHA:	<b>MARZO 2013</b>

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
<b>D02AA501</b>	<b>M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>						
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Area parcela	1	113,00	33,00		3.729,00	
							3.729,00
<b>D02HF001</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO</b>						
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,50	45,20	
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,50	6,60	
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,50	5,80	
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,50	11,68	
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,50	4,80	
	Fontaneria	1	151,00	0,30	0,60	27,18	
							101,26
<b>D02HF100</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F</b>						
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.						
	Colectores	1	696,00	0,40	1,00	278,40	
							278,40
<b>D02KF001</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO</b>						
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
	Arquetas prefabricadas hormigón	6	0,75	0,75	1,05	3,54	
	Arqueta sumidero	8	2,24	0,44	0,36	2,84	
	Arqueta bajante	6	0,64	0,40	0,40	0,61	
	Arqueta paso 1 y 5	2	1,04	1,04	0,50	1,08	
	Arqueta paso 2 y 6	2	1,04	1,04	0,90	1,95	
	Arqueta paso 3, 7.1 y 7.2	3	1,04	1,04	1,20	3,89	
	Arqueta paso 4 y 8	2	1,04	1,04	1,60	3,46	
	Arqueta paso 9	1	1,24	1,24	1,75	2,69	
	Arqueta residual	1	0,64	0,64	0,40	0,16	
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,90	45,93	
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,90	13,12	
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,70	5,60	
							84,87
<b>D02VK301</b>	<b>M3 TRANSP. TIERRAS &lt; 10 KM. CARG. MEC.</b>						
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.						
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,50	45,20	
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,50	6,60	
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,50	5,80	
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,50	11,68	
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,50	4,80	
	Fontaneria	1	151,00	0,30	0,60	27,18	
	Colectores	1	696,00	0,40	1,00	278,40	
	Arquetas prefabricadas hormigón	6	0,75	0,75	1,05	3,54	
	Arqueta sumidero	8	2,24	0,44	0,36	2,84	
	Arqueta bajante	6	0,64	0,40	0,40	0,61	
	Arqueta paso 1 y 5	2	1,04	1,04	0,50	1,08	
	Arqueta paso 2 y 6	2	1,04	1,04	0,90	1,95	
	Arqueta paso 3, 7.1 y 7.2	3	1,04	1,04	1,20	3,89	
	Arqueta paso 4 y 8	2	1,04	1,04	1,60	3,46	

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Arqueta paso 9	1	1,24	1,24	1,75	2,69	
	Arqueta residual	1	0,64	0,64	0,40	0,16	
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,90	45,93	
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,90	13,12	
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,70	5,60	
							464,53

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>							
<b>D04EF010</b>	<b>M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERT. MANUAL</b>						
	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m <sup>3</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,10		9,04
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,10		1,32
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,10		1,16
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,10		2,34
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,10		0,96
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,10		5,10
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,10		1,46
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,10		0,80
							22,18
<b>D04IC255</b>	<b>M3 HORM. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. GRÚA</b>						
	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,80		40,82
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,80		11,66
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,60		4,80
							57,28
<b>D04IE203</b>	<b>M3 HORM. HA-25/P/40/ IIa ZAN. V. GRÚA</b>						
	M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zanjas, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,40		36,16
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,40		5,28
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,40		4,64
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,40		9,34
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,40		3,84
							59,26
<b>D04PA201</b>	<b>M3 HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.</b>						
	M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.						
	Solera nave	1	40,00	17,00	0,20		136,00
							136,00
<b>D04PF701</b>	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.</b>						
	M2. Encachado de zahorra silicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
	Superficie nave	1	40,00	17,00			680,00
							680,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA03 SANEAMIENTO</b>							
U44AAFC027	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=90						
	longitud	1	30,00			30,00	
							30,00
U44AAFC030	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=160						
	longitud	1	40,00			40,00	
							40,00
U44AAFC031	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=200						
	longitud	1	40,00			40,00	
							40,00
U44AAFC032	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=250						
	longitud	1	90,00			90,00	
							90,00
U44AAFC033	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=315						
	longitud	1	33,00			33,00	
							33,00
U44CGC001	m. Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas						
	longitud	1	80,00			80,00	
							80,00
U44CHB001	m. Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm.						
	longitud	1	20,00			20,00	
							20,00
U44CHB002	m. Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm.						
	longitud	1	10,00			10,00	
							10,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E37	<p><b>u ISS-50 Arqueta bajante 40x40x30</b></p> <p>tAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón. 2Q EFL: 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R: 100 kg/cm'. con juntas de mortero M:40 de espesor 1 cm. EHL: 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero AE 42 formando reticula cada 10 cm. EHL: 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'. tSS: 4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior 0 mm. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido, Angulas redondeados. RSS: 1 Solera y formacón de pendientes de hormigón en masa de resistencia caracterís: 100 kg/cm'. Efl: 9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.</p>						6,00
E38	<p><b>u ISS-53 Arqueta sumidero 200x20x25</b></p> <p>EAT: 2 Contracerco en perfil laminado L 203 mm provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero. EFL: 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor. de ladrillo macizo R: 100 kg/cm'. con juntas de mortero M:40 de espesor 1 cm. iSS: 10 Rejilla plana. Desmontable. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1:3 Y bruñido. Angulos redondeados. RSS: 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.</p>						8,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E39	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x40</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						2,00
E40	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x80</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						2,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E41	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x110</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						
							3,00
E42	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x150</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						
							2,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E43	<p>u ISS-51 Arqueta de paso 100x100x165</p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg/cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						
							1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

## CAPÍTULO CA04 ESTRUCTURA

### D05AA025 Kg ACERO PERF. TUBULARES CERCHAS

Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

kg cercha 60x60x3,6 (kg)	7	218,00				1.526,00
--------------------------	---	--------	--	--	--	----------

1.526,00

### D05AA001 Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS

Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

	N	LONGITUD	CANTO		
			mm		
Correas	14	30,00	120,00	4.352,04	IPe(c)*.785
Correas	6	10,00	120,00	621,72	IPe(c)*.785
Pilares intermedios	14	4,65	330,00	3.199,08	IPe(c)*.785
Pilares exteriores	4	4,84	240,00	594,23	IPe(c)*.785
Contravientos	4	5,35	180,00	401,50	IPe(c)*.785
Dintel Superior	4	9,00	100,00	291,08	IPe(c)*.785
Arriostramiento lateral	16	6,83	80,00	943,63	UPN(c)*.785
Arriostramiento cubierta	8	13,40	16,00	169,20	$(c^2/100)/4*p*0.785*b$
Cerramiento	4	40,00	80,00	959,58	IPe(c)*.785

11.532,06

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA05 CARPINTERÍA</b>							
D20AA010	<b>M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR</b>						
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Prearco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 chapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.						
	Oficina, vestuario y baño	3		0,88	2,10		5,54
							5,54
E15CGC010	<b>m2 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA</b>						
	Puerta corredera suspendida de una hoja con puerta peatonal, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (incluido recibido de albañilería).						
	Puerta entrada parcela	1	4,10		1,60		6,56
							6,56
ENROLLABLE	<b>m2 PUERTA ENROLLABLE</b>						
	Puerta trasteros P3	40	2,00		2,00		160,00
							160,00
PLEGABLE	<b>m2 PUERTA PLEGABLE CONTRAPESO</b>						
	Puerta entrada NAVE P1	1	3,00		4,00		12,00
							12,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA06 CUBIERTA</b>							
D08NA012	M2 CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152						
	M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.						
	CUBIERTA	1	40,00	17,00		680,00	
							680,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>							
D34AI015	<p><b>Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.</b></p> <p>Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.</p>	BIE 45DN	1			1,00	
							1,00
D34AA010	<p><b>Ud EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B</b></p> <p>Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.</p>	EXT POLVO ABC 9 Kg	6			6,00	
							6,00
D34JJ010	<p><b>Ud BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 2 HOJAS</b></p> <p>Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.</p>		1			1,00	
							1,00
D34FA605	<p><b>Ud DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO</b></p> <p>Ud. Detector autónomo de gas (butano, propano, gas ciudad) a 220v, con salida de relé, totalmente instalado, según CTE/DB-SI 4.</p>		42			42,00	
							42,00
D34MA005	<p><b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b></p> <p>Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.</p>		7			7,00	
							7,00
D34MA010	<p><b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN</b></p> <p>Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.</p>		2			2,00	
							2,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA08 ILUMINACIÓN</b>							
D28AO005	<b>Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.</b> Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						
	Luz interior	2				2,00	
							2,00
D28AA401	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						
		40				40,00	
							40,00
D28AA420	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						
	Luz interior	3				3,00	
							3,00
D28AA430	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.						
	Luz interior	13				13,00	
							13,00
D28EA401	<b>Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W</b> Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.						
	Luces exteriores	4				4,00	
							4,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
<b>CAPÍTULO CA09 CLIMATIZACIÓN</b>								
D31KN520	<b>Ud MULTISPLIT F/C 4386+(2x2200)</b> Ud. Sistema SPLIT de varias climatizadoras con una única unidad condensadora exterior, frío y calor, sistema partido e INVERTER con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a a parar con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura, TOSHIBA mod. RAS-M18YAV(10+10), consumo eléctrico 2,39 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. las unidades interiores y 55x78x27 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frío de 2x2200 frg/h y calor de 5.762 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.  Multisplit	2					2,00	
							2,00	
D31KC005	<b>Ud CLIMAT. F/C VAILLANT 2800F/2950C</b> Ud. Climatizador tipo split mural para servicio de calefacción y refrigeración VAILLANT V8-025 W, con capacidad frigorífica 2,80 kW, capacidad calorífica 2,95 COP 3,37 EER 2,95 Caudal máximo de aire 450 m3/h . Distancia máxima de conductos de gas y líquido 15 m. desnivel máximo entre unidades. Diámetro de las conducciones de líquido y gas 1/4" y 3/8". Compresor rotativo, y sistema de sistema antihielo y desescarche. Mando a distancia por infrarrojos con programador, función frío, calor, deshumidificación y automático. Alimentación eléctrica monofásica 220V.  Climat	2				2,00		
							2,00	

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA10 SOLERA EXTERIOR</b>							
D19WA039	M2 PAV. CONT. FIB POL. PREFIB COPSA 17 cm. M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 17 cm. de espesor, armado con 0,6 Kg/m <sup>3</sup> de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de Copsa y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 6 Kg/m <sup>2</sup> de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.	3090					3.090,00
							<hr/> 3.090,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA11 ALBAÑILERÍA</b>							
D07AA101	<b>M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.						
	Fachada lateral	8	5,00		4,62		184,80
	Fachada frontal y trasero	2		17,00	5,30		180,20
	Puerta entrada P3	1		-4,00	3,00		-12,00
	Puerta emergencia P4	2		-2,00	2,10		-8,40
							344,60
D07AA201	<b>M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.						
	Fachada lateral	12	5,00		4,65		279,00
	Muro lateral	2	113,00		2,00		452,00
	Muro extremo	2	33,00		2,00		132,00
	Puerta entrada parcela	1	-4,00		2,00		-8,00
							855,00
D07DA101	<b>M2 FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.						
	Pasillo trastero pequeño	3	33,11		3,50		347,66
	Puertas pasillo trastero pequeño P2	22	-2,00		2,00		-88,00
	Pasillo trastero grandes	2	40,00		3,50		280,00
	Puertas pasillo trastero grande P2	9	-2,00		2,00		-36,00
	Puerta P1	3	-0,91		2,11		-5,76
	Paredes interiores trasteros pequeños	12	5,12		3,50		215,04
	Paredes interiores trasteros grandes	19	3,28		3,50		218,12
	Paredes interiores vestuario	1	3,75		2,50		9,38
							940,44
D13DD030	<b>M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.</b> M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.						
	Paredes pasillo grandes	2	40,00		3,50		280,00
	Paredes pasillo pequeño	4	36,00		3,50		504,00
	Pasillo secundario	2	5,12		3,50		35,84
	Oficina	2	10,15		2,50		50,75
	Trasteros tipo B	22	13,32		3,50		1.025,64
	Trasteros tipo A	8	9,32		3,50		260,96
	Trasteros tipo C	2	16,28		3,50		113,96
	Puertas trasteros P2	40	2,00		-2,00		-160,00
	Puerta P1	3	-0,91		2,11		-5,76
	Puerta emergencia P4	2	2,00		-2,10		-8,40
	Puerta entrada nave P3	1	4,00		-3,00		-12,00
							2.084,99
D14AA001	<b>M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b> M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.						

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Oficina	1	6,87	3,28		22,53	
	Vestuario	1	4,80	3,27		15,70	
	Baño	1	1,95	3,27		6,38	
	Trasteros A	22	2,38	2,88		150,80	
	Trastero B	16	3,38	3,88		209,83	
	Trastero C	2	4,87	3,27		31,85	
							437,09
<b>D18AA100</b>	<b>M2 ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b>						
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.						
	Paredes grandes	2	6,87		3,50	48,09	
	Paredes pequeñas	4	3,27		3,50	45,78	
	Pared interior vestuario	2	3,75		3,50	26,25	
							120,12
<b>D19DA025</b>	<b>M2 SOLADO BALDOSÍN CATALÁN 14x28 C 1/2/3</b>						
	M2. Solado de baldosin catalán 14x28 cm., para interiores y/o (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas interiores, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas interiores, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas, c) zonas exteriores, CLASE 3), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié cerámico de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.						
	Oficina	1	6,87	3,28		22,53	
	Vestuario y baño	1	6,87	3,28		22,53	
							45,06
<b>D35AC001</b>	<b>M2 PINTURA PLÁSTICA BLANCA</b>						
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.						
							2.085,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA12 FONTANERIA</b>							
D26DA001	<b>Ud PLATO DUCHA CHAPA 60X60 BLANCO</b> Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.						3,00
D26FC061	<b>Ud LAVABO MERIDIAN SEMIPEDES. BL.</b> Ud. Lavabo de Roca modelo Meridian de 65x53 cm., consemipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm., y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.						3,00
D26NA001	<b>Ud URINARIO URITO CON FLUXOR</b> Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxór modelo Aqualine de 1/2" ó similar, totalmente instalado.						1,00
D26LA001	<b>Ud INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO</b> Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.						1,00
D26SA031	<b>Ud TERMO ELÉCTRICO 75 l. JUNKERS</b> Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 75-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.						1,00
D51AK002	<b>MI Tubería de cobre de 10*12 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						7,00
D51AK006	<b>MI Tubería de cobre de 26*28 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						126,00
DEPOSITO	<b>m³ DEPOSITO DE AGUA 18 m3</b>						1,00
U44CEB015	<b>ud Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.</b> Con tapa						6,00
MOTOBOMBA	<b>ud MOTOBOMBA 1,25 CV</b>						1,00
D51AK008	<b>MI Tubería de cobre de 40*42 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 41/42 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						45,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA13 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
TRASGESTOR	m3 GESTION RESIDUOS GEST. AUTR. Recogida y tratado a vertedero autorizado mas cercano de residuos no peligrosos procedentes de la construcción generados en la obra, por parte Gestor Autorizado, incluido canon de vertido y transporte a una distancia de hasta 70 km.						
		1	28,00			28,00	
							28,00



# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

## CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT</b>							
D27CC000	<b>Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 40A(MONOF.)</b> Ud. Caja general protección 40A monofásica incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.						3,00
D27GG001	<b>MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18						1,00
D27OC001	<b>Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" JUNG-AS 500</b> Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de JUNG-A 521, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						12,00
D27KA310	<b>Ud PUNTO LUZ SENCILLO BJC-CORAL</b> Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						43,00
D27KB310	<b>Ud PUNTO CONMUTADO BJC-CORAL</b> Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, conmutadores BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						4,00
D27EE270	<b>MI LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x70 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						60,00
D27EE500	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x1,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x1,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						344,00
D27EE501	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x2,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x2,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						196,00
E36	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2X4 cU</b>						74,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D27EE545	<b>MI LÍN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 3,5x35 Cu</b> Ml. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x35 mm <sup>2</sup> . de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluidos éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						13,00
D27HX005	<b>Ud CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB</b> Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17						1,00

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CA16 CERRAMIENTO</b>							
D08NA012	M2 CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152						
	M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.						
	CUBIERTA	2	40,00		0,23	18,40	
							18,40

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>D02AA501</b>	<b>M2</b>	<b>DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03BA001	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,78	0,55	
2	0,006 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D02HF001</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO</b>			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,160 Hr	Peón suelto	14,96	2,39	
A03BC001	0,088 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	62,64	5,51	
2	0,079 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>D02HF100</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F</b>			
		M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,300 Hr	Peón suelto	14,96	4,49	
A03BC002	0,100 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	61,27	6,13	
2	0,106 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D02KF001</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO</b>			
		M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,250 Hr	Peón suelto	14,96	3,74	
A03BC002	0,150 Hr	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	61,27	9,19	
2	0,129 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D02VK301</b>	<b>M3</b>	<b>TRANSP. TIERRAS &lt; 10 KM. CARG. MEC.</b>			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03BA001	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,78	0,77	
A03CA002	0,086 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,57	5,98	
2	0,068 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA02 CIMENTACIÓN Y SOLERA

<b>D04EF010</b>	<b>M3</b>	<b>HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERT. MANUAL</b>			
		M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AAA007	0,600 Hr	Peón suelto	14,96	8,98	
A02BA001	1,000 M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL	59,95	59,95	
2	0,689 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>71,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS

<b>D04IC255</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. GRÚA</b>			
		M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m3), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
D04GC303	1,000 M3	HOR. HA-25/P/20/ Ila ZAP. V. G. CENT.	99,02	99,02	
D04AA201	40,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,14	45,60	
2	1,446 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	4,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>148,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D04IE203</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HA-25/P/40/ Ila ZAN. V. GRÚA</b>			
		M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zanjas, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m3), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
D04GE302	1,000 M3	HORM. HA-25/P/40/ Ila ZAN. V. G. CEN.	101,26	101,26	
D04AA201	40,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,14	45,60	
2	1,469 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	4,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>151,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>D04PA201</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.</b>			
		M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ Ila N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
U01AAA003	1,500 Hr	Oficial primera	16,29	24,44	
U01AAA007	1,500 Hr	Peón suelto	14,96	22,44	
A02BA010	1,000 M3	HORM. HM-25/P/20/ Ila CENTRAL	80,59	80,59	
2	1,275 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	3,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>131,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>D04PF701</b>	<b>M2</b>	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.</b>			
		M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AAA007	0,150 Hr	Peón suelto	14,96	2,24	
U04AB017	0,150 M3	Zahorra Z-2 silícea	13,77	2,07	
2	0,043 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>4,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA03 SANEAMIENTO</b>					
U44AAFC027	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90			
				TOTAL PARTIDA .....	2,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
U44AAFC030	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=160			
				TOTAL PARTIDA .....	5,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
U44AAFC031	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=200			
				TOTAL PARTIDA .....	8,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
U44AAFC032	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=250			
				TOTAL PARTIDA .....	13,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
U44AAFC033	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=315			
				TOTAL PARTIDA .....	22,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
U44CGC001	m.	Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas			
				TOTAL PARTIDA .....	11,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
U44CHB001	m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm.			
				TOTAL PARTIDA .....	2,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
U44CHB002	m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm.			
				TOTAL PARTIDA .....	2,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E37	u	<b>ISS-50 Arqueta bajante 40x40x30</b> tAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón. 2Q Efl· 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg/cm'. con juntas de mortero M·40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'. tSS· 4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior 0 mm. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido, Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'. Efh· 9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>105,83</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E38	u	<b>ISS-53 Arqueta sumidero 200x20x25</b> EAT· 2 Contracerco en perfil laminado L 203 mm provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero. EFL· 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg/cm'. con juntas de mortero M·4Q de espesor 1 cm. iSS· 10 Rejilla plana. Desmontable. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1:3 'Y bruñido. Angulos redondeados. RSS· 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.			
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>133,78</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E39	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x40</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando reticula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>110,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E40	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x80</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando reticula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.	Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>220,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E41	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x110</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg.cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando reticula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.			

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 302,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

E42	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x150</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg.cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando reticula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.			
-----	---	---	--	--	--

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 412,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E43	u		<b>ISS-51 Arqueta de paso 100x100x165</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·100 kg.cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.			
				Sin descomposición		
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>638,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA04 ESTRUCTURA

<b>D05AA025</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO PERF. TUBULARES CERCHAS</b>			
		Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,080 Hr	Montaje estructura metal.	18,71	1,50	
U05J008	1,050 Kg	Acero en tubular S275J0	1,49	1,56	
U32EA001	0,010 Lt	Minio electrolítico	10,19	0,10	
2	0,032 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>D05AA001</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b>			
		Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
U01BDE001	0,020 Hr	Montaje estructura metal.	18,71	0,37	
U05FA001	1,000 Kg	Acero laminado S275J0	1,07	1,07	
U32EA001	0,010 Lt	Minio electrolítico	10,19	0,10	
2	0,015 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA05 CARPINTERÍA</b>					
<b>D20AA010</b>	<b>M2</b>	<b>PUERTA ENTRADA LISA PINTAR</b>			
		M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Prearco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
U01BO001	1,000 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	35,73	35,73	
U18AB004	0,520 Ud	Cerco p. pais 210x95/7x6 cm.	19,08	9,92	
U18BA001	0,520 Ud	Puerta entr.pino 2º canteado	63,10	32,81	
U18J001	6,000 MI	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,33	7,98	
U18MD001	0,520 Ud	Cerradura p. entrada "Tesa"	15,45	8,03	
U18MC001	0,520 Ud	Tirador p. entrada latón c/esc	14,61	7,60	
U18MD010	0,520 Ud	Mirilla óptica latón gran ang	7,46	3,88	
U18ME009	2,000 Ud	Pern.latonado antipalan. 14cm	2,52	5,04	
U18MF003	6,000 Ud	Tornillo latón 21/35 mm.	0,06	0,36	
2	1,114 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	3,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>114,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E15CGC010</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA</b>			
		Puerta corredera suspendida de una hoja con puerta peatonal, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (incluido recibido de albañilería).			
O01OB130	0,200 h	Oficial 1º cerrajero	15,83	3,17	
O01OB140	0,200 h	Ayudante cerrajero	14,89	2,98	
P13CG230	1,000 m2	Puerta PLEGABLE	102,00	102,00	
P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	63,66	10,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>118,34</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>ENROLLABLE</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA ENROLLABLE</b>			
O01OB130	0,200 h	Oficial 1º cerrajero	15,83	3,17	
O01OB140	0,200 h	Ayudante cerrajero	14,89	2,98	
P13CG230	1,000 m2	Puerta PLEGABLE	102,00	102,00	
P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	63,66	10,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>118,34</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>PLEGABLE</b>	<b>m2</b>	<b>PUERTA PLEGABLE CONTRAPESO</b>			
O01OB130	0,200 h	Oficial 1º cerrajero	15,83	3,17	
O01OB140	0,200 h	Ayudante cerrajero	14,89	2,98	
P13CG230	1,000 m2	Puerta PLEGABLE	102,00	102,00	
P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	63,66	10,19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>118,34</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA06 CUBIERTA</b>					
D08NA012	M2	<b>CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152</b>			
		M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.			
U01BI014	1,000 M2	M.o.colocac.cubierta chapa	6,94	6,94	
U11IA005	1,100 M2	Ch.galv. 0,7mm Aceralia PL-40/250	7,62	8,38	
U11BI005	3,000 Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,19	0,57	
U11IA011	0,200 MI	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	4,01	0,80	
U11IA012	0,200 MI	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	6,10	1,22	
2	0,179 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA07 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

<b>D34AI015</b>	<b>Ud</b>	<b>BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.</b>			
		Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.			
U01BQB001	2,800 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	44,16	
U01BQB003	2,800 Hr	Ayudante fontanero	13,24	37,07	
U31AD002	1,000 Ud	Armario completo-manguera 20 m	242,26	242,26	
U22AA002	0,320 M2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	15,00	4,80	
2	3,283 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	9,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>338,14</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>D34AA010</b>	<b>Ud</b>	<b>EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B</b>			
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.			
U01AAA007	0,100 Hr	Peón suelto	14,96	1,50	
U31AA003	1,000 Ud	Extintor polvo ABC 9 Kg.	58,55	58,55	
2	0,601 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>61,85</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D34JJ010</b>	<b>Ud</b>	<b>BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 2 HOJAS</b>			
		Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.			
U01AAA003	1,200 Hr	Oficial primera	16,29	19,55	
U01AAA005	1,200 Hr	Ayudante	15,16	18,19	
U31DC002	1,000 Ud	Cerradura antipánico 2 hojas	293,80	293,80	
U31DC003	2,000 Ud	Mecanismo cierrapuertas	31,03	62,06	
2	3,936 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	11,81	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>405,41</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D34FA605</b>	<b>Ud</b>	<b>DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO</b>			
		Ud. Detector autónomo de gas (butano, propano, gas ciudad) a 220v, con salida de relé, totalmente instalado, según CTE/DB-SI 4.			
U01BQE004	0,250 Hr	Oficial primera electricista	16,29	4,07	
U01BQE005	0,250 Hr	Ayudante electricista	13,66	3,42	
U31CA007	1,000 Ud	Detector autónomo de gas	72,62	72,62	
2	0,801 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>82,51</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D34MA005</b>	<b>Ud</b>	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b>			
		Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AAA005	0,150 Hr	Ayudante	15,16	2,27	
U31FA001	1,000 Ud	Placa señaliz.plástico.297x210	10,55	10,55	
2	0,128 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>13,20</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34MA010		Ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN</b> Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U01AAA005	0,150	Hr	Ayudante	15,16	2,27	
U31FB001	1,000	Ud	Pla.salida emer.297x148	8,62	8,62	
2	0,109	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>11,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA08 ILUMINACIÓN

<b>D28A005</b>	<b>Ud</b>	<b>EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.</b>			
		Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,250 Hr	Oficial primera	16,29	4,07	
U27AH001	1,000 Ud	Bloq.aut.emer. DAISALUX NOVA N1	34,82	34,82	
U27AH010	1,000 Ud	Cjto. etiquetas y peq. material	3,34	3,34	
2	0,422 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,50</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>D28AA401</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.</b>			
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,300 Hr	Oficial primera	16,29	4,89	
U01AAA005	0,300 Hr	Ayudante	15,16	4,55	
U27AA013	1,000 Ud	Conj.lum.estanca 1x36W SYLVAN.	28,82	28,82	
U27DA002	1,000 Ud	Lampara fluorescente TRIF.36W	3,53	3,53	
2	0,418 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,04</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>D28AA420</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.</b>			
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,300 Hr	Oficial primera	16,29	4,89	
U01AAA005	0,300 Hr	Ayudante	15,16	4,55	
U27AA015	1,000 Ud	Conj.lum.estanca 1x58W SYLVAN.	33,97	33,97	
U27DA004	1,000 Ud	Lampara fluorescente TRIF.58W	4,94	4,94	
2	0,484 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>49,80</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>D28AA430</b>	<b>Ud</b>	<b>LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.</b>			
		Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	0,350 Hr	Oficial primera	16,29	5,70	
U01AAA005	0,350 Hr	Ayudante	15,16	5,31	
U27AA016	1,000 Ud	Conj.lum.estanca 2x58W SYLVAN.	46,36	46,36	
U27DA004	2,000 Ud	Lampara fluorescente TRIF.58W	4,94	9,88	
2	0,673 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>69,27</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D28EA401		Ud	<b>PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W</b> Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.			
U01AAA003	1,000	Hr	Oficial primera	16,29	16,29	
U01AAA005	1,000	Hr	Ayudante	15,16	15,16	
U27BA007	1,000	Ud	Pr.ext.i/lam. sodio AP 250/400 w	246,30	246,30	
2	2,778	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	8,33	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>286,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA09 CLIMATIZACIÓN

<b>D31KN520</b>	<b>Ud</b>	<b>MULTISPLIT F/C 4386+(2x2200)</b>			
		Ud. Sistema SPLIT de varias climatizadoras con una única unidad condensadora exterior, frío y calor, sistema partido e INVERTER con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a a pararcon ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura, TOSHIBA mod. RAS-M18YAV(10+10), consumo eléctrico 2,39 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. las unidades interiores y 55x78x27 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frío de 2x2200 frg/h y calor de 5.762 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
U01BQD003	6,000 Hr	Cuadrilla A climatización	31,32	187,92	
U28FC002	1,000 Ud	M.Split f/c 4386 +(2x2200)	2.567,57	2.567,57	
2	27,555 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	82,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.838,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>D31KC005</b>	<b>Ud</b>	<b>CLIMAT. F/C VAILLANT 2800F/2950C</b>			
		Ud. Climatizador tipo split mural para servicio de calefacción y refrigeración VAILLANT V8-025 W, con capacidad frigorífica 2,80 kW, capacidad calorífica 2,95 COP 3,37 EER 2,95 Caudal máximo de aire 450 m3/h . Distancia máxima de conductos de gas y líquido 15 m. desnivel máximo entre unidades. Diámetro de las conducciones de líquido y gas 1/4" y 3/8". Compresor rotativo, y sistema de sistema antihielo y desescarche. Mando a distancia por infrarrojos con programador, función frío, calor, deshumidificación y automático. Alimentación eléctrica monofásica 220V.			
U01BQD003	4,000 Hr	Cuadrilla A climatización	31,32	125,28	
U28FB001	1,000 Ud	Climatiz.f/c Vaillant mural 2800/2950	583,31	583,31	
2	7,086 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	21,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>729,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA10 SOLERA EXTERIOR</b>					
D19WA039	M2	<b>PAV. CONT. FIB POL. PREFIB COPSA 17 cm.</b> M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 17 cm. de espesor, armado con 0,6 Kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de Copsa y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 6 Kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.			
U01AAB001	0,200 Hr	Cuadrilla A	38,93	7,79	
A02BA008	0,170 M3	HORM. HM-25/P/20/ I CENTRAL	79,54	13,52	
U34AA012	1,010 M2	Lámina polietil. galga 400 Kg/m2	0,28	0,28	
U34AA005	6,000 Kg	RODASOL cuarzo corindón gris	0,55	3,30	
U15BE002	0,130 Kg	Cartucho COPSAFLEX 11C de COPSA	5,49	0,71	
U34AA018	0,100 Kg	Fibra Polipr. PREFIB multifilam.12 mm	7,50	0,75	
U05DA001	0,300 Kg	Acero corrugado B 400-S	0,68	0,20	
U04GK004	0,150 Kg	Líqu. cura. imperm. PRECURING-D de COPSA	3,46	0,52	
U02HA001	0,010 Hr	Regleta vibrante	2,71	0,03	
U02HA017	0,100 Hr	Fratasadora de gasolina	2,48	0,25	
U02HA015	0,050 Hr	Cortadora doble disco	2,51	0,13	
2	0,275 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>28,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA11 ALBAÑILERÍA</b>					
<b>D07AA101</b>	<b>M2</b>	<b>FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm.</b>			
		M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm2 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.			
U01BEC003	1,000 M2	Mano obra bloq.hormig. 15cm	9,67	9,67	
U09AA002	12,500 Ud	Bloque hormigón gris 40x20x15	0,83	10,38	
A01EB006	0,020 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83,46	1,67	
A02AA005	0,020 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra	120,33	2,41	
U05DB002	2,000 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,91	1,82	
2	0,260 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,73</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D07AA201</b>	<b>M2</b>	<b>FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm.</b>			
		M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm2 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.			
U01BEC004	1,000 M2	Mano obra bloq.hormig. 20cm	11,77	11,77	
U09AA003	12,500 Ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,90	11,25	
A01EB006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83,46	2,09	
A02AA005	0,020 M3	HORMIGÓN HNE-20/P/20 elab. obra	120,33	2,41	
U05DB002	2,500 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	0,91	2,28	
2	0,298 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>30,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D07DA101</b>	<b>M2</b>	<b>FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</b>			
		M2. Fábrica de 1/2 pié de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.			
U01BEA018	1,000 M2	Mano obra fáb. hueco doble 1/2 pie	10,51	10,51	
U09BE002	42,000 Ud	Ladrillo hueco doble 25x12x9	0,09	3,78	
A01EB006	0,018 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83,46	1,50	
2	0,158 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,26</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>D13DD030</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.</b>			
		M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.			
U01AAA007	0,100 Hr	Peón suelto	14,96	1,50	
U01BK015	1,000 M2	Mano obra enfoscado vertical	6,31	6,31	
A01EB006	0,020 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	83,46	1,67	
2	0,095 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,77</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D14AA001</b>	<b>M2</b>	<b>FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b>			
		M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.			
U01AAB001	0,290 Hr	Cuadrilla A	38,93	11,29	
U13AA001	1,050 M2	Placa de escayola lisa	2,96	3,11	
A01B001	0,006 M3	PASTA DE ESCAYOLA	134,56	0,81	
2	0,152 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,46	

**TOTAL PARTIDA..... 15,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D18AA100</b>	<b>M2</b>	<b>ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b>			
		M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.			
U01FU005	1,000 M2	Mano de obra colocación azulejo	10,20	10,20	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,23	2,85	
U18AA600	1,050 M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	7,80	
A01JF206	0,020 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	71,81	1,44	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,50	0,22	
2	0,225 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,68	

**TOTAL PARTIDA..... 23,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>D19DA025</b>	<b>M2</b>	<b>SOLADO BALDOSÍN CATALÁN 14x28 C 1/2/3</b>			
		M2. Solado de baldosín catalán 14x28 cm., para interiores y/o (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas interiores, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas interiores, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas, c) zonas exteriores, CLASE 3), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié cerámico de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.			
U01FS010	1,000 M2	Mano obra solado gres	9,20	9,20	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,23	2,85	
U18AC010	1,050 M2	Baldosín catalán 14x28 cm.	5,55	5,83	
U18AJ205	1,150 MI	Rodapié cerámico 7 cm.	1,69	1,94	
A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	80,68	2,42	
U04AA001	0,020 M3	Arena de río (0-5mm)	24,17	0,48	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	222,50	0,22	
2	0,229 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,69	

**TOTAL PARTIDA..... 23,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D35AC001</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA BLANCA</b>			
		M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
U01FZ101	0,120 Hr	Oficial 1ª pintor	15,50	1,86	
U01FZ105	0,120 Hr	Ayudante pintor	12,00	1,44	
U36CA020	0,400 Kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer	4,50	1,80	
2	0,051 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,15	

**TOTAL PARTIDA..... 5,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA12 FONTANERIA</b>						
<b>D26DA001</b>		<b>Ud</b>	<b>PLATO DUCHA CHAPA 60X60 BLANCO</b>			
			Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.			
U01BQB001	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	15,77	
U23BA001	1,000	Ud	Plato ducha chapa 0,60 blanco	54,97	54,97	
U43IRA037	1,000	Ud	Mezclador baño-ducha Victoria Plus	59,70	59,70	
U26XA031	2,000	Ud	Excéntrica 1/2" M-M	1,59	3,18	
U25XC201	1,000	Ud	Válvula recta para ducha	5,59	5,59	
2	1,392	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	4,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>143,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D26FC061</b>		<b>Ud</b>	<b>LAVABO MERIDIAN SEMIPEDES. BL.</b>			
			Ud. Lavabo de Roca modelo Meridian de 65x53 cm., consemipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm., y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1,000	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	15,77	
U23CB005	1,000	Ud	Lavabo Meridian 65 cm semipedestal bl.	117,19	117,19	
U43IRA030	1,000	Ud	Mezclador lavabo Monodín crom.	75,15	75,15	
U26AG001	2,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,93	5,86	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,94	5,88	
U26XA011	1,000	Ud	Florón cadenilla tapón	2,03	2,03	
U25XC101	1,000	Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	2,63	2,63	
U25XC401	1,000	Ud	Sifón tubular s/horizontal	4,14	4,14	
2	2,287	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	6,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>235,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D26NA001</b>		<b>Ud</b>	<b>URINARIO URITO CON FLUXOR</b>			
			Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxór modelo Aqualine de 1/2" ó similar, totalmente instalado.			
U01BQB001	1,200	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	18,92	
U23GA001	1,000	Ud	Urinario Urito	23,86	23,86	
U43IRH002	1,000	Ud	Fluxor 1/2" urinario R. Aqualine	127,17	127,17	
2	1,700	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	5,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>175,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>D26LA001</b>		<b>Ud</b>	<b>INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO</b>			
			Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.			
U01BQB001	1,500	Hr	Oficial 1ª fontanero	15,77	23,66	
U23EA002	1,000	Ud	Inodoro Victoria t. alto blanco	79,88	79,88	
U26XA001	1,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,94	2,94	
U26AG001	1,000	Ud	Llave de escuadra 1/2" cromada	2,93	2,93	
U23LE001	1,000	Ud	Tapa inod. Victoria plastico	20,18	20,18	
U23EA001	1,000	Ud	Tanque alto plást. c/mecanis.	20,39	20,39	
U25DD005	1,000	Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4,49	4,49	
U25AA0050	0,700	MI	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2,14	1,50	
U25AA0020	1,500	MI	Tub. PVC evac. 40 mm. UNE EN 1329	1,05	1,58	
2	1,576	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	4,73	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>162,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D26SA031</b>		<b>Ud</b>	<b>TERMO ELÉCTRICO 75 l. JUNKERS</b>			
			Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 75-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.			
U01BQB001	1,700	Hr	Oficial 1º fontanero	15,77	26,81	
U23JA010	1,000	Ud	Term. electr. 80 l. HS 80-3B JUNKERS	290,08	290,08	
U26AR003	1,000	Ud	Llave de esfera 3/4"	4,52	4,52	
U26XA001	2,000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,94	5,88	
2	3,273	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	9,82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>337,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>D51AK002</b>		<b>MI</b>	<b>Tubería de cobre de 10*12 mm.</b>			
			Tubería de cobre rígido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.			
U43AK002	1,000	MI	Tubería de cobre de 10*12 mm.	3,05	3,05	
U01BQB001	0,100	Hr	Oficial 1º fontanero	15,77	1,58	
U01BQB003	0,050	Hr	Ayudante fontanero	13,24	0,66	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	5,30	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D51AK006</b>		<b>MI</b>	<b>Tubería de cobre de 26*28 mm.</b>			
			Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.			
U43AK006	1,000	MI	Tubería de cobre de 26*28 mm.	6,96	6,96	
U01BQB001	0,120	Hr	Oficial 1º fontanero	15,77	1,89	
U01BQB003	0,060	Hr	Ayudante fontanero	13,24	0,79	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	9,60	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>DEPOSITO</b>		<b>m³</b>	<b>DEPOSITO DE AGUA 18 m3</b>			
P34	1,000		Deposito de agua 18 m3	3.000,00	3.000,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.000,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

<b>U44CEB015</b>		<b>ud</b>	<b>Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.</b>			
			Con tapa			
				Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>91,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>MOTOBOMBA</b>		<b>ud</b>	<b>MOTOBOMBA 1,25 CV</b>			
				Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>250,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

<b>D51AK008</b>		<b>MI</b>	<b>Tubería de cobre de 40*42 mm.</b>			
			Tubería de cobre rígido, de 41/42 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.			
U43AK008	1,000	MI	Tubería de cobre de 40*42 mm.	11,14	11,14	
U01BQB001	0,120	Hr	Oficial 1º fontanero	15,77	1,89	
U01BQB003	0,060	Hr	Ayudante fontanero	13,24	0,79	
%MAP	1,000	%	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	13,80	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA13 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>						
TRASGESTOR	m3		<b>GESTION RESIDUOS GEST. AUTR.</b>			
			Recogida y tratado a vertedero autorizado mas cercano de residuos no peligrosos procedentes de la construcción generados en la obra, por parte Gestor Autorizado, incluido canon de vertido y transporte a una distancia de hasta 70 km.			
M07N190	1,000	m3	Canon escombros mixto vertedero	11,61	11,61	
M05PN030	0,032	h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3, 7 m3	51,12	1,64	
M07CA020	0,150	h	Camión bañera 20 m3 375 CV	48,03	7,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

**CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO CA15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT

<b>D27CC000</b>	<b>Ud</b>	<b>CAJA GRAL. PROTECCIÓN 40A(MONOF.)</b>			
		Ud. Caja general protección 40A monofásica incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.			
U01BQE004	1,000 Hr	Oficial primera electricista	16,29	16,29	
U01BQE005	1,000 Hr	Ayudante electricista	13,66	13,66	
U26BA001	1,000 Ud	Caja protecci. 40A(I+N)+F	44,11	44,11	
2	0,741 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>76,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>D27GG001</b>	<b>MI</b>	<b>TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b>			
		MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18			
U01BQE004	0,180 Hr	Oficial primera electricista	16,29	2,93	
U01BQE005	0,180 Hr	Ayudante electricista	13,66	2,46	
U26EA001	1,000 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	4,23	4,23	
U26EA002	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	14,29	14,29	
2	0,239 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D27OC001</b>	<b>Ud</b>	<b>BASE ENCHUFE "SCHUKO" JUNG-AS 500</b>			
		Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de JUNG-A 521, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0,350 Hr	Oficial primera electricista	16,29	5,70	
U26H047	6,000 MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	3,54	
U26H079	1,000 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,40	
U26H026	24,000 MI	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,54	12,96	
U26MB002	1,000 Ud	Base enchufe "Schuko" JUNG-A 521	4,77	4,77	
U26IA008	1,000 Ud	Marco simple JUNG-AS 581	1,20	1,20	
2	0,286 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>29,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D27KA310</b>	<b>Ud</b>	<b>PUNTO LUZ SENCILLO BJC-CORAL</b>			
		Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0,400 Hr	Oficial primera electricista	16,29	6,52	
U26H047	8,000 MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	4,72	
U26H079	1,000 Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,40	
U26H025	18,000 MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	5,76	
U26LF013	1,000 Ud	Portalámparas para obra	0,76	0,76	
U26IA015	1,000 Ud	Interruptor BJC-CORAL	5,10	5,10	
2	0,233 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,70	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D27KB310</b>		<b>Ud</b>	<b>PUNTO CONMUTADO BJC-CORAL</b>			
			Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, conmutadores BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U01BQE004	0,800	Hr	Oficial primera electricista	16,29	13,03	
U26H047	13,000	MI	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	7,67	
U26H079	2,000	Ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,80	
U26IB013	2,000	Ud	Conmutador BJC-CORAL	5,83	11,66	
U26H025	39,000	MI	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	12,48	
U26LF013	1,000	Ud	Portalámparas para obra	0,76	0,76	
2	0,464	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>47,79</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D27EE270</b>		<b>MI</b>	<b>LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x70 Cu</b>			
			MI. Línea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01BQE004	0,250	Hr	Oficial primera electricista	16,29	4,07	
U01BQE005	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,66	3,42	
U26C030	1,000	MI	Conductor Rz1- K 0,6/1Kv.3,5x70 (Cu)	75,99	75,99	
U26H060	1,000	MI	Tubo PVC corrug. Dext=160	9,67	9,67	
2	0,932	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	2,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>95,95</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D27EE500</b>		<b>MI</b>	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x1,5 Cu</b>			
			MI. Línea general de alimentacion, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x1,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,250	Hr	Oficial primera electricista	15,50	3,88	
U01FY635	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,00	3,25	
U30EC005	1,000	MI	Conductor 0,6/1Kv. 2x2,5 (Cu)	9,58	9,58	
2	0,167	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,21</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>D27EE501</b>		<b>MI</b>	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x2,5 Cu</b>			
			MI. Línea general de alimentacion, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x2,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,250	Hr	Oficial primera electricista	15,50	3,88	
U01FY635	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,00	3,25	
U30EC005	1,000	MI	Conductor 0,6/1Kv. 2x2,5 (Cu)	9,58	9,58	
2	0,167	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,21</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>E36</b>		<b>MI</b>	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2X4 cU</b>			
			MI. Línea general de alimentacion, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x4 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01FY630	0,250	Hr	Oficial primera electricista	15,50	3,88	
U01FY635	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,00	3,25	
U30EC005	1,000	MI	Conductor 0,6/1Kv. 2x2,5 (Cu)	9,58	9,58	
2	0,167	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,50	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,21</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D27EE545		MI	<b>LÍN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 3,5x35 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x35 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluidos éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U01BQE004	0,250	Hr	Oficial primera electricista	16,29	4,07	
U01BQE005	0,250	Hr	Ayudante electricista	13,66	3,42	
U26C026	1,000	MI	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv.3,5x35 (Cu)	39,22	39,22	
2	0,467	%	Costes indirectos..(s/total)	3,00	1,40	

**TOTAL PARTIDA..... 48,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D27HX005		Ud	<b>CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB</b> Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17			
U01BQE004	0,100	Hr	Oficial primera electricista	16,29	1,63	
U01BQE005	0,100	Hr	Ayudante electricista	13,66	1,37	
U26F003	1,000	Ud	C. ICP ABB autoex.SKE-POO(4P)	8,87	8,87	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	11,90	0,36	

**TOTAL PARTIDA..... 12,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA16 CERRAMIENTO</b>					
D08NA012	M2	<b>CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152</b> M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.			
U01BI014	1,000 M2	M.o.colocac.cubierta chapa	6,94	6,94	
U11IA005	1,100 M2	Ch.galv. 0,7mm Aceralia PL-40/250	7,62	8,38	
U11BI005	3,000 Ud	Torn.autorroscante 6,3x120	0,19	0,57	
U11IA011	0,200 MI	Remat.galv. 0,7mm. des=500mm	4,01	0,80	
U11IA012	0,200 MI	Remat.galv. 0,7mm. des=750mm	6,10	1,22	
2	0,179 %	Costes indirectos..(s/total)	3,00	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>18,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
D02AA501	M2	<b>DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b> M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	0,57
		CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02HF001	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	8,14
		OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D02HF100	M3	<b>EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F</b> M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	10,94
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D02KF001	M3	<b>EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO</b> M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	13,32
		TRECE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D02VK301	M3	<b>TRANSP. TIERRAS &lt; 10 KM. CARG. MEC.</b> M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.	6,95
		SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>			
D04EF010	M3	<b>HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERT. MANUAL</b> M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m <sup>3</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	71,00
		SETENTA Y UN EUROS	
D04IC255	M3	<b>HORM. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. GRÚA</b> M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	148,96
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D04IE203	M3	<b>HORM. HA-25/P/40/ IIa ZAN. V. GRÚA</b> M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zanjas, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	151,27
		CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D04PA201	M3	<b>HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.</b> M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.	131,30
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D04PF701	M2	<b>ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.</b> M2. Encachado de zahorra silícea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	4,44
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA03 SANEAMIENTO</b>			
U44AAFC027	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90	2,82
		DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U44AAFC030	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=160	5,71
		CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
U44AAFC031	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=200	8,70
		OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
U44AAFC032	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=250	13,69
		TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U44AAFC033	m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=315	22,58
		VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U44CGC001	m.	Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas	11,50
		ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U44CHB001	m.	Tube PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm.	2,29
		DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U44CHB002	m.	Tube PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm.	2,90
		DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
E37	u	ISS-50 Arqueta bajante 40x40x30	105,83
		tAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.	
		2Q Efl: 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo	
		R:100 kg/cm'. con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.	
		EHL: 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero	
		AE 42 formando retícula cada 10 cm.	
		EHL: 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica	
		175 kg/cm'.	
		tSS: 4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior 0 mm.	
		RPE: 14 Enfoscado con mortero 1:3 y bruñido, Angulas redondeados.	
		RSS: 1 Solera y formación de pendientes de hormigón en masa de resistencia característica	
		11ca 100 kg/cm'.	
		Efl: 9 Hormigón en masa de resistencia característica	
		100 kg/cm'.	
		CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E38	u	<b>ISS-53 Arqueta sumidero 200x20x25</b> EAT· 2 Contracerco en perfil laminado L 203 mm provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero. EFL· 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor. de ladrillo macizo R·loo kg/cm'. con juntas de mortero M·4Q de espesor 1 cm. iSS· 10 Rejilla plana. Desmontable. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1:3 Y bruñido. Angulos redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peñones de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	133,78

CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E39	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x40</b> EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M·40 de espesor 1 cm. EHL· 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'. RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS· 1 Solera y formación de peñones de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	110,08
-----	---	---	--------

CIENTO DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E40	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x80</b> EAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL: 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R: 100 kg/cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL: 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL: 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS: 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	220,16

DOSCIENTOS VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

E41	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x110</b> EAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL: 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R: 100 kg/cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL: 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL: 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS: 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	302,71
-----	---	--	--------

TRESCIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y UN  
CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E42	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 80x80x150</b> EAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL: 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R: 100 kg/cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL: 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL: 4 Losa sostenida en cuatro bordes de hormigón de re.. resistencia característica 175 kg/cm'. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS: 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	412,79
			CUATROCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E43	u	<b>ISS-51 Arqueta de paso 100x100x165</b> EAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón. EFL: 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R: 100 kg/cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm. EHL: 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm. EHL: 4 Losa sostenida en cuatro bordes de hormigón de re.. resistencia característica 175 kg/cm'. RPE: 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados. RSS: 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.	638,54
			SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA04 ESTRUCTURA</b>			
D05AA025	Kg	<b>ACERO PERF. TUBULARES CERCHAS</b> Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	3,26
		TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
D05AA001	Kg	<b>ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b> Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm <sup>2</sup> , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,59
		UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA05 CARPINTERÍA</b>			
D20AA010	M2	<b>PUERTA ENTRADA LISA PINTAR</b> M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Prearco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.	114,69
		CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E15CGC010	m2	<b>PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA</b> Puerta corredera suspendida de una hoja con puerta peatonal, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (incluido recibido de albañilería).	118,34
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ENROLLABLE	m2	<b>PUERTA ENROLLABLE</b>	118,34
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
PLEGABLE	m2	<b>PUERTA PLEGABLE CONTRAPESO</b>	118,34
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO CA06 CUBIERTA

D08NA012	M2	CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152	18,45
----------	----	-------------------------------	-------

M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.

DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>			
D34AI015	Ud	<b>BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.</b> Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.	338,14
		TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D34AA010	Ud	<b>EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B</b> Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	61,85
		SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D34JJ010	Ud	<b>BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 2 HOJAS</b> Ud. Barra antipánico de sobrepone para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.	405,41
		CUATROCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D34FA605	Ud	<b>DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO</b> Ud. Detector autónomo de gas (butano, propano, gas ciudad) a 220v, con salida de relé, totalmente instalado, según CTE/DB-SI 4.	82,51
		OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D34MA005	Ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b> Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	13,20
		TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
D34MA010	Ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN</b> Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida...) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	11,22
		ONCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA08 ILUMINACIÓN</b>			
D28A0005	Ud	<b>EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.</b>	43,50
		Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D28AA401	Ud	<b>LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.</b>	43,04
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas. etc. i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D28AA420	Ud	<b>LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.</b>	49,80
		Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas. etc. i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D28AA430	Ud	<b>LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.</b>	69,27
		Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas. etc. i/lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.	
		SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D28EA401	Ud	<b>PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W</b>	286,08
		Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, i/ lámpara descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.	
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO CA09 CLIMATIZACIÓN

D31KN520	Ud	MULTISPLIT F/C 4386+(2x2200)	2.838,16
----------	----	------------------------------	----------

Ud. Sistema SPLIT de varias climatizadoras con una única unidad condensadora exterior, frío y calor, sistema partido e INVERTER con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a parar con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura, TOSHIBA mod. RAS-M18YAV(10+10), consumo eléctrico 2,39 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. las unidades interiores y 55x78x27 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frío de 2x2200 frg/h y calor de 5.762 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D31KC005	Ud	CLIMAT. F/C VAILLANT 2800F/2950C	729,85
----------	----	----------------------------------	--------

Ud. Climatizador tipo split mural para servicio de calefacción y refrigeración VAILLANT V8-025 W, con capacidad frigorífica 2,80 kW, capacidad calorífica 2,95 COP 3,37 EER 2,95 Caudal máximo de aire 450 m<sup>3</sup>/h . Distancia máxima de conductos de gas y líquido 15 m. desnivel máximo entre unidades. Diámetro de las conducciones de líquido y gas 1/4" y 3/8". Compresor rotativo, y sistema de sistema antihielo y desescarche. Mando a distancia por infrarrojos con programador, función frío, calor, deshumidificación y automático. Alimentación eléctrica monofásica 220V.

SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO CA10 SOLERA EXTERIOR

D19WA039	M2	PAV. CONT. FIB POL. PREFIB COPSA 17 cm.	28,31
----------	----	---	-------

M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 17 cm. de espesor, armado con 0,6 Kg/m3 de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de Copsa y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 6 Kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.

VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA11 ALBAÑILERÍA</b>			
D07AA101	M2	<b>FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.	26,73
		VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D07AA201	M2	<b>FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.	30,69
		TREINTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D07DA101	M2	<b>FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</b> M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.	16,26
		DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
D13DD030	M2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.</b> M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.	9,77
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D14AA001	M2	<b>FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b> M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.	15,67
		QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D18AA100	M2	<b>ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b> M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.	23,19
		VEINTITRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D19DA025	M2	<b>SOLADO BALDOSÍN CATALÁN 14x28 C 1/2/3</b> M2. Solado de baldosín catalán 14x28 cm., para interiores y/o (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas interiores, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas interiores, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas, c) zonas exteriores, CLASE 3), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié cerámico de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.	23,63
		VEINTITRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D35AC001	M2	<b>PINTURA PLÁSTICA BLANCA</b> M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.	5,25
		CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA12 FONTANERIA</b>			
D26DA001	Ud	<b>PLATO DUCHA CHAPA 60X60 BLANCO</b> Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.	143,39
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D26FC061	Ud	<b>LAVABO MERIDIAN SEMIPEDES. BL.</b> Ud. Lavabo de Roca modelo Meridian de 65x53 cm., consemipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm., y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.	235,51
		DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D26NA001	Ud	<b>URINARIO URITO CON FLUXOR</b> Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxor modelo Aqualine de 1/2" ó similar, totalmente instalado.	175,05
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D26LA001	Ud	<b>INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO</b> Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.	162,28
		CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
D26SA031	Ud	<b>TERMO ELÉCTRICO 75 l. JUNKERS</b> Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 75-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.	337,11
		TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D51AK002	MI	<b>Tubería de cobre de 10*12 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.	5,34
		CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D51AK006	MI	<b>Tubería de cobre de 26*28 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.	9,74
		NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
DEPOSITO	m³	<b>DEPOSITO DE AGUA 18 m3</b>	3.000,00
		TRES MIL EUROS	
U44CEB015	ud	<b>Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.</b> Con tapa	91,69
		NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MOTOBOMBA	ud	<b>MOTOBOMBA 1,25 CV</b>	250,00
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
D51AK008	MI	<b>Tubería de cobre de 40*42 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 41/42 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.	13,96
		TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO CA13 GESTIÓN DE RESIDUOS

TRASGESTOR	m3	GESTION RESIDUOS GEST. AUTR.	20,45
------------	----	------------------------------	-------

Recogida y tratado a vertedero autorizado mas cercano de residuos no peligrosos procedentes de la construcción generados en la obra, por parte Gestor Autorizado, incluido canon de vertido y transporte a una distancia de hasta 70 km.

VEINTE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

<b>CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
--	--	--	--

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CA15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT</b>			
D27CC000	Ud	<b>CAJA GRAL. PROTECCIÓN 40A(MONOF.)</b> Ud. Caja general protección 40A monofásica incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.	76,28
			SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
D27GG001	MI	<b>TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18	24,63
			VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27OC001	Ud	<b>BASE ENCHUFE "SCHUKO" JUNG-AS 500</b> Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de JUNG-A 521, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	29,43
			VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
D27KA310	Ud	<b>PUNTO LUZ SENCILLO BJC-CORAL</b> Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	23,96
			VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D27KB310	Ud	<b>PUNTO CONMUTADO BJC-CORAL</b> Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, conmutadores BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	47,79
			CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D27EE270	MI	<b>LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x70 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	95,95
			NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D27EE500	MI	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x1,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x1,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	17,21
			DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
D27EE501	MI	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x2,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x2,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	17,21
			DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
E36	MI	<b>LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2X4 cU</b>	17,21
			DIECISIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS



# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
D27EE545	MI	<b>LÍN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 3,5x35 Cu</b> Ml. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x35 mm <sup>2</sup> . de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluidos éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.	48,11
			CUARENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS
D27HX005	Ud	<b>CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB</b> Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17	12,23
			DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO CA16 CERRAMIENTO

D08NA012	M2	CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152	18,45
----------	----	-------------------------------	-------

M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.

DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>D02AA501</b>	<b>M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA</b>								
	M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	Area parcela	1	113,00	33,00		3.729,00			
							3.729,00	0,57	2.125,53
<b>D02HF001</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS T. FLOJO</b>								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,50	45,20			
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,50	6,60			
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,50	5,80			
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,50	11,68			
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,50	4,80			
	Fontaneria	1	151,00	0,30	0,60	27,18			
							101,26	8,14	824,26
<b>D02HF100</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. ZANJAS SANEA. T.F</b>								
	M3. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.								
	Colectores	1	696,00	0,40	1,00	278,40			
							278,40	10,94	3.045,70
<b>D02KF001</b>	<b>M3 EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO</b>								
	M3. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.								
	Arquetas prefabricadas hormigón	6	0,75	0,75	1,05	3,54			
	Arqueta sumidero	8	2,24	0,44	0,36	2,84			
	Arqueta bajante	6	0,64	0,40	0,40	0,61			
	Arqueta paso 1 y 5	2	1,04	1,04	0,50	1,08			
	Arqueta paso 2 y 6	2	1,04	1,04	0,90	1,95			
	Arqueta paso 3, 7.1 y 7.2	3	1,04	1,04	1,20	3,89			
	Arqueta paso 4 y 8	2	1,04	1,04	1,60	3,46			
	Arqueta paso 9	1	1,24	1,24	1,75	2,69			
	Arqueta residual	1	0,64	0,64	0,40	0,16			
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,90	45,93			
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,90	13,12			
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,70	5,60			
							84,87	13,32	1.130,47
<b>D02VK301</b>	<b>M3 TRANSP. TIERRAS &lt; 10 KM. CARG. MEC.</b>								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,50	45,20			
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,50	6,60			
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,50	5,80			
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,50	11,68			
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,50	4,80			
	Fontaneria	1	151,00	0,30	0,60	27,18			
	Colectores	1	696,00	0,40	1,00	278,40			
	Arquetas prefabricadas hormigón	6	0,75	0,75	1,05	3,54			
	Arqueta sumidero	8	2,24	0,44	0,36	2,84			
	Arqueta bajante	6	0,64	0,40	0,40	0,61			
	Arqueta paso 1 y 5	2	1,04	1,04	0,50	1,08			
	Arqueta paso 2 y 6	2	1,04	1,04	0,90	1,95			
	Arqueta paso 3, 7.1 y 7.2	3	1,04	1,04	1,20	3,89			
	Arqueta paso 4 y 8	2	1,04	1,04	1,60	3,46			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Arqueta paso 9	1	1,24	1,24	1,75	2,69			
	Arqueta residual	1	0,64	0,64	0,40	0,16			
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,90	45,93			
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,90	13,12			
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,70	5,60			
							464,53	6,95	3.228,48
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>								<b>10.354,44</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA02 CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>									
<b>D04EF010</b>	<b>M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERT. MANUAL</b>	M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m <sup>3</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08.							
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,10	9,04			
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,10	1,32			
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,10	1,16			
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,10	2,34			
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,10	0,96			
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,10	5,10			
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,10	1,46			
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,10	0,80			
							22,18	71,00	1.574,78
<b>D04IC255</b>	<b>M3 HORM. HA-25/P/20/ IIa ZAP. V. GRÚA</b>	M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.							
	Zapata A-1	14	2,70	1,35	0,80	40,82			
	Zapata A-2	4	2,70	1,35	0,80	11,66			
	Zapata B	4	2,00	1,00	0,60	4,80			
							57,28	148,96	8.532,43
<b>D04IE203</b>	<b>M3 HORM. HA-25/P/40/ IIa ZAN. V. GRÚA</b>	M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zanjas, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m <sup>3</sup> ), vertido por pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.							
	Riostra muro lateral	2	113,00	0,40	0,40	36,16			
	Riostra muro trasero	1	33,00	0,40	0,40	5,28			
	Riostra muro frontal	1	29,00	0,40	0,40	4,64			
	Riostra Fachada longitudinal	16	3,65	0,40	0,40	9,34			
	Riostra Fachadas frontal y trasera	6	4,00	0,40	0,40	3,84			
							59,26	151,27	8.964,26
<b>D04PA201</b>	<b>M3 HORMIGÓN HM-25/P/20 SOLERA CEN.</b>	M3. Solera realizada con hormigón HM-25/P/20/ IIa N/mm <sup>2</sup> , Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.							
	Solera nave	1	40,00	17,00	0,20	136,00			
							136,00	131,30	17.856,80
<b>D04PF701</b>	<b>M2 ENCACHADO ZAHORRA Z-2 e=15 cm.</b>	M2. Encachado de zahorra silicea Z-2 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.							
	Superficie nave	1	40,00	17,00		680,00			
							680,00	4,44	3.019,20
<b>TOTAL CAPÍTULO CA02 CIMENTACIÓN Y SOLERA .....</b>									<b>39.947,47</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA03 SANEAMIENTO</b>									
U44AAFC027	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=90								
	longitud	1	30,00			30,00			
							30,00	2,82	84,60
U44AAFC030	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=160								
	longitud	1	40,00			40,00			
							40,00	5,71	228,40
U44AAFC031	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=200								
	longitud	1	40,00			40,00			
							40,00	8,70	348,00
U44AAFC032	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=250								
	longitud	1	90,00			90,00			
							90,00	13,69	1.232,10
U44AAFC033	m. Tub.PVC liso multicapa encolado D=315								
	longitud	1	33,00			33,00			
							33,00	22,58	745,14
U44CGC001	m. Canalón a.galv.red. 250 mm. p.p.piezas								
	longitud	1	80,00			80,00			
							80,00	11,50	920,00
U44CHB001	m. Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 63 mm.								
	longitud	1	20,00			20,00			
							20,00	2,29	45,80
U44CHB002	m. Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm.								
	longitud	1	10,00			10,00			
							10,00	2,90	29,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E37	<p><b>u ISS-50 Arqueta bajante 40x40x30</b></p> <p>tAT: 2 Cerco de perfil laminado L 505mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.            2Q EFL: 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo            R:100 kg/cm'. con juntas de mortero M:40 de espesor 1 cm.            EHL: 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero            AE 42 formando retfcula cada 10 cm.            EHL: 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'.            tSS: 4 Codo de fibrocemento sanitario de diámetro interior 0 mm.            RPE: 14 Enfoscado con morlero 1:3 y bruñido, Angulas redondeados.            RSS: 1 Solera y formaclón de pendientes de hormigón en masa de resistencia caracterls: lica 100 kg/cm'.            EfH: 9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.</p>						6,00	105,83	634,98
E38	<p><b>u ISS-53 Arqueta sumidero 200x20x25</b></p> <p>EAT: 2 Contracerco en perfil laminado L 203 mm provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica, para recibir la rejilla del sumidero.            EFL: 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor. de ladrillo macizo            R:100 kg/cm'. con juntas de mortero M:4Q de espesor 1 cm.            iSS: 10 Rejilla plana. Desmontable.            RPE: 14 Enfoscado con mortero 1:3 Y bruñido. Angulos redondeados.            RSS: 1 Solera y formación de peno dienes de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm'.</p>						8,00	133,78	1.070,24

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E39	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x40</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de penodientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						2,00	110,08	220,16
E40	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x80</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por redondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de penodientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						2,00	220,16	440,32



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E41	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x110</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						3,00	302,71	908,13
E42	<p><b>u ISS-51 Arqueta de paso 80x80x150</b></p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>						2,00	412,79	825,58

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E43	<p>u ISS-51 Arqueta de paso 100x100x165</p> <p>EAT· 2 Cerco de perfil laminado L 505 mm al que irán soldadas las armaduras de latapa de hormigón.</p> <p>EFL· 6 Muro aparejado de 12 Cm. de espesor, de ladrillo macizo R·loo kg,cm' con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.</p> <p>EHL· 2 Armadura formada por re- dondos 0 8 mm de acero AE 42 formando retícula cada 10 cm.</p> <p>EHL· 4 Losa sustentada en cuatro bordes de hormigón de re.. sistencia característica 175 kg/cm'.</p> <p>RPE· 14 Enfoscado con mortero 1.3 y bruñido. Angulas redondeados.</p> <p>RSS· 1 Solera y formación de peno dientes de hormigón en masa de resistencia caracterfstjca 100 kg/cm'.</p>								
							1,00	638,54	638,54
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA03 SANEAMIENTO.....</b>								<b>8.370,99</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA04 ESTRUCTURA</b>									
D05AA025	<b>Kg ACERO PERF. TUBULARES CERCHAS</b> Kg. Acero en perfiles tubulares cuadrados o rectangulares tipo S 275 soldados formando cerchas o vigas en celosía i/p.p. de despuntes y dos manos de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	kg cercha 60x60x3,6 (kg)	7	218,00				1.526,00		
							1.526,00	3,26	4.974,76
D05AA001	<b>Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS</b> Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm <sup>2</sup> , unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
		<b>N</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>CANTO</b>					
				<b>mm</b>					
	Correas	14	30,00	120,00	4.352,04			IPe(c)*.785	
	Correas	6	10,00	120,00	621,72			IPe(c)*.785	
	Pilares intermedios	14	4,65	330,00	3.199,08			IPe(c)*.785	
	Pilares exteriores	4	4,84	240,00	594,23			IPe(c)*.785	
	Contravientos	4	5,35	180,00	401,50			IPe(c)*.785	
	Dintel Superior	4	9,00	100,00	291,08			IPe(c)*.785	
	Arriostramiento lateral	16	6,83	80,00	943,63			UPN(c)*.785	
	Arriostramiento cubierta	8	13,40	16,00	169,20			(c <sup>2</sup> /100)/4*p*0.785*b	
	Cerramiento	4	40,00	80,00	959,58			IPe(c)*.785	
							11.532,06	1,59	18.335,98
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA04 ESTRUCTURA .....</b>								<b>23.310,74</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA05 CARPINTERÍA</b>									
D20AA010	<b>M2 PUERTA ENTRADA LISA PINTAR</b>								
	M2. Puerta de entrada con hoja lisa formada por tablero para pintar o lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 925/ 825 x 45 mm. Prearco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 bisagras de hierro latonado y cerradura de seguridad de un punto de embutir Tesa ó similar, mirilla óptica de latón gran angular, manivela interior con placa y pomo exterior. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.								
	Oficina, vestuario y baño	3		0,88	2,10	5,54			
							5,54	114,69	635,38
E15CGC010	<b>m2 PUERTA CORRED.SUSP.CH.PLEGADA</b>								
	Puerta corredera suspendida de una hoja con puerta peatonal, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado sendzimer de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (incluido recibido de albañilería).								
	Puerta entrada parcela	1	4,10		1,60	6,56			
							6,56	118,34	776,31
ENROLLABLE	<b>m2 PUERTA ENROLLABLE</b>								
	Puerta trasteros P3	40	2,00		2,00	160,00			
							160,00	118,34	18.934,40
PLEGABLE	<b>m2 PUERTA PLEGABLE CONTRAPESO</b>								
	Puerta entrada NAVE P1	1	3,00		4,00	12,00			
							12,00	118,34	1.420,08
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA05 CARPINTERÍA .....</b>								<b>21.766,17</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA06 CUBIERTA</b>									
D08NA012	M2 CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152								
	M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.								
	CUBIERTA	1	40,00	17,00		680,00			
							680,00	18,45	12.546,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA06 CUBIERTA .....</b>								<b>12.546,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>									
D34AI015	<b>Ud BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.</b> Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.	BIE 45DN	1			1,00			
							1,00	338,14	338,14
D34AA010	<b>Ud EXTINT. POLVO ABC 9 Kg. EF 34A-144B</b> Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 34A-144B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 9 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	EXT POLVO ABC 9 Kg	6			6,00			
							6,00	61,85	371,10
D34JJ010	<b>Ud BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 2 HOJAS</b> Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 2 hojas con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.		1			1,00			
							1,00	405,41	405,41
D34FA605	<b>Ud DETECTOR HUMO FOTOELÉCTRICO</b> Ud. Detector autónomo de gas (butano, propano, gas ciudad) a 220v, con salida de relé, totalmente instalado, según CTE/DB-SI 4.		42			42,00			
							42,00	82,51	3.465,42
D34MA005	<b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b> Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.		7			7,00			
							7,00	13,20	92,40
D34MA010	<b>Ud SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN</b> Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.		2			2,00			
							2,00	11,22	22,44
<b>TOTAL CAPÍTULO CA07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>									<b>4.694,91</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO CA08 ILUMINACIÓN</b>										
D28AO005	<b>Ud EMERGEN. DAISALUX NOVA N1 70 LÚM.</b> Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova N1, de superficie o empotrado, de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fabricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.									
	Luz interior	2					2,00			
								43,50	87,00	
D28AA401	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 1x36 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 1x36 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.									
		40					40,00			
								43,04	1.721,60	
D28AA420	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 1x58 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 1x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.									
	Luz interior	3					3,00			
								49,80	149,40	
D28AA430	<b>Ud LUMINARIA ESTANCA 2x58 W.</b> Ud. Luminaria plástica estanca de 2x58 W SYLVANIA con protección IP 65 clase I, cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm de espesor con abatimiento lateral, electrificación con: reactancia, regleta de conexión con toma de tierra, portalámparas.. etc, /lámparas fluorescentes trifosforo (alto rendimiento), sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.									
	Luz interior	13					13,00			
								69,27	900,51	
D28EA401	<b>Ud PROYECT. EXT. DESCARGA 250/400 W</b> Ud. Proyector exterior descarga 250/400 W., mod. M-16 CARANDINI ó similar, para fachadas/instalaciones deportivas/aparcamientos, carcasa en fundición de aluminio pintado con posibilidad de rejilla o visera, cristal de seguridad resistente a la temperatura en vidrio templado enmarcado con junta de silicona, grado de protección IP 55/CLASE I, lira en acero galvanizado para fijación y reglaje, optica en aluminio martelé pulido, caja de conexión, precableado, portalámparas, / lámpara descarga de sodio alta presión ó halogenuros de 250/400 w./220 v. replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.									
	Luces exteriores	4					4,00			
								286,08	1.144,32	
<b>TOTAL CAPÍTULO CA08 ILUMINACIÓN .....</b>									<b>4.002,83</b>	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO CA09 CLIMATIZACIÓN</b>										
D31KN520	<p><b>Ud MULTISPLIT F/C 4386+(2x2200)</b></p> <p>Ud. Sistema SPLIT de varias climatizadoras con una única unidad condensadora exterior, frío y calor, sistema partido e INVERTER con sistema reductor de potencia del compresor sin llegar a a parar con ahorro de consumo y mantenimiento uniforme de la temperatura, TOSHIBA mod. RAS-M18YAV(10+10), consumo eléctrico 2,39 Kw, longitud máxima de tubería 10 m. y mínima de 2 m., dimensiones 26x79x19 cm. las unidades interiores y 55x78x27 la exterior, con diferencia máxima de altura de 5 m., con nivel sonoro inferior a 35 dB, tubería de líquido y gas de 1/4 de pulgada, por condensación por aire frío de 2x2200 frg/h y calor de 5.762 Kcal/h con batería de condensación, compresor rotativo, con protección interna contra sobrecargas y altas temperaturas, ventilador y motor con protección interna y salida de agua de condensación a la red de saneamiento, elementos anti-vibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, i/apertura de hueco, recibido de soportes, sellado de juntas, conexión a la red, medios y material de montaje, totalmente instalado s/NTE-ICI-16.</p>									
	Multisplit	2					2,00			
							2,00	2.838,16	5.676,32	
D31KC005	<p><b>Ud CLIMAT. F/C VAILLANT 2800F/2950C</b></p> <p>Ud. Climatizador tipo split mural para servicio de calefacción y refrigeración VAILLANT V8-025 W, con capacidad frigorífica 2,80 kW, capacidad calorífica 2,95 COP 3,37 EER 2,95 Caudal máximo de aire 450 m3/h . Distancia máxima de conductos de gas y líquido 15 m. desnivel máximo entre unidades. Diámetro de las conducciones de líquido y gas 1/4" y 3/8". Compresor rotativo, y sistema de sistema antihielo y desescarche. Mando a distancia por infrarrojos con programador, función frío, calor, deshumidificación y automático. Alimentación eléctrica monofásica 220V.</p>									
	Climat	2					2,00			
							2,00	729,85	1.459,70	
<b>TOTAL CAPÍTULO CA09 CLIMATIZACIÓN .....</b>									<b>7.136,02</b>	



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO CA10 SOLERA EXTERIOR</b>										
D19WA039	M2 PAV. CONT. FIB POL. PREFIB COPSA 17 cm. M2. Pavimento continuo de hormigón HM-25/P/20, de 17 cm. de espesor, armado con 0,6 Kg/m <sup>3</sup> de fibras de polipropileno PREFIB multifilamento de 12 mm. de Copsa y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de éste al que se ha incorporado la fibra de polipropileno, extendido, regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón fresco de 6 Kg/m <sup>2</sup> de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación de líquido de curado PRECURING-D de Copsa, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m., encofrado de juntas de construcción, refuerzos, en su caso, con acero Ø 12, suministro y colocación de poliestireno expandido de 1 cm. de espesor en encuentros con paramentos verticales, sellado de juntas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C, y replanteo general del pavimento.	3090					3.090,00			
							3.090,00	28,31	87.477,90	
<b>TOTAL CAPÍTULO CA10 SOLERA EXTERIOR.....</b>									<b>87.477,90</b>	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA11 ALBAÑILERÍA</b>									
D07AA101	<b>M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x15 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x15 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.								
	Fachada lateral	8	5,00		4,62		184,80		
	Fachada frontal y trasero	2		17,00	5,30		180,20		
	Puerta entrada P3	1		-4,00	3,00		-12,00		
	Puerta emergencia P4	2		-2,00	2,10		-8,40		
							344,60	26,73	9.211,16
D07AA201	<b>M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x20x20 cm.</b> M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x20x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.								
	Fachada lateral	12	5,00		4,65		279,00		
	Muro lateral	2	113,00		2,00		452,00		
	Muro extremo	2	33,00		2,00		132,00		
	Puerta entrada parcela	1	-4,00		2,00		-8,00		
							855,00	30,69	26.239,95
D07DA101	<b>M2 FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE</b> M2. Fábrica de 1/2 pié de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.								
	Pasillo trastero pequeño	3	33,11		3,50		347,66		
	Puertas pasillo trastero pequeño P2	22	-2,00		2,00		-88,00		
	Pasillo trastero grandes	2	40,00		3,50		280,00		
	Puertas pasillo trastero grande P2	9	-2,00		2,00		-36,00		
	Puerta P1	3	-0,91		2,11		-5,76		
	Paredes interiores trasteros pequeños	12	5,12		3,50		215,04		
	Paredes interiores trasteros grandes	19	3,28		3,50		218,12		
	Paredes interiores vestuario	1	3,75		2,50		9,38		
							940,44	16,26	15.291,55
D13DD030	<b>M2 ENFOSCADO BUENA VISTA M 5 VERT.</b> M2. Enfoscado sin maestrear de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.								
	Paredes pasillo grandes	2	40,00		3,50		280,00		
	Paredes pasillo pequeño	4	36,00		3,50		504,00		
	Pasillo secundario	2	5,12		3,50		35,84		
	Oficina	2	10,15		2,50		50,75		
	Trasteros tipo B	22	13,32		3,50		1.025,64		
	Trasteros tipo A	8	9,32		3,50		260,96		
	Trasteros tipo C	2	16,28		3,50		113,96		
	Puertas trasteros P2	40	2,00		-2,00		-160,00		
	Puerta P1	3	-0,91		2,11		-5,76		
	Puerta emergencia P4	2	2,00		-2,10		-8,40		
	Puerta entrada nave P3	1	4,00		-3,00		-12,00		
							2.084,99	9,77	20.370,35
D14AA001	<b>M2 FALSO TECHO DE ESCAYOLA LISA</b> M2. Falso techo de placas de escayola lisa recibidas con pasta de escayola, incluso realización de juntas de dilatación, repaso de las juntas, montaje y desmontaje de andamiadas, rejuntado, limpieza y cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTC-16.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Oficina	1	6,87	3,28		22,53			
	Vestuario	1	4,80	3,27		15,70			
	Baño	1	1,95	3,27		6,38			
	Trasteros A	22	2,38	2,88		150,80			
	Trastero B	16	3,38	3,88		209,83			
	Trastero C	2	4,87	3,27		31,85			
							437,09	15,67	6.849,20
<b>D18AA100</b>	<b>M2 ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b>								
	M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.								
	Paredes grandes	2	6,87		3,50	48,09			
	Paredes pequeñas	4	3,27		3,50	45,78			
	Pared interior vestuario	2	3,75		3,50	26,25			
							120,12	23,19	2.785,58
<b>D19DA025</b>	<b>M2 SOLADO BALDOSÍN CATALÁN 14x28 C 1/2/3</b>								
	M2. Solado de baldosin catalán 14x28 cm., para interiores y/o (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas interiores, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas interiores, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras y piscinas, c) zonas exteriores, CLASE 3), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié cerámico de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.								
	Oficina	1	6,87	3,28		22,53			
	Vestuario y baño	1	6,87	3,28		22,53			
							45,06	23,63	1.064,77
<b>D35AC001</b>	<b>M2 PINTURA PLÁSTICA BLANCA</b>								
	M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.								
							2.085,00	5,25	10.946,25
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA11 ALBAÑILERIA .....</b>								<b>92.758,81</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA12 FONTANERIA</b>									
D26DA001	<b>Ud PLATO DUCHA CHAPA 60X60 BLANCO</b> Ud. Plato de ducha de chapa esmaltado en blanco, de 60x60 cm., con batería baño-ducha de Roca modelo Victoria o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.						3,00	143,39	430,17
D26FC061	<b>Ud LAVABO MERIDIAN SEMIPEDES. BL.</b> Ud. Lavabo de Roca modelo Meridian de 65x53 cm., consemipedestal (serie suspendida), en blanco con grifería de Roca modelo Monodín cromada o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y sifón individual de PVC 40 mm., y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.						3,00	235,51	706,53
D26NA001	<b>Ud URINARIO URITO CON FLUXOR</b> Ud. Urinario de Roca modelo Urito o similar con Fluxór modelo Aqualine de 1/2" ó similar, totalmente instalado.						1,00	175,05	175,05
D26LA001	<b>Ud INODORO VICTORIA T. ALTO BLANCO</b> Ud. Inodoro de Roca modelo Victoria de tanque alto en blanco, con cisterna en plástico, mecanismo, tapa asiento en plástico, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple PVC de 110 mm., totalmente instalado.						1,00	162,28	162,28
D26SA031	<b>Ud TERMO ELÉCTRICO 75 l. JUNKERS</b> Ud. Termo eléctrico vertical/horizontal para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 75-3B, con una capacidad útil de 80 litros. Potencia 2,0 Kw. Ajuste de temperatura en intervalos de 10°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 140 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y display con indicación de temperatura. Depósito de acero vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano sin CFC y ánodo de sacrificio de magnesio. Presión máxima admisible de 8 Bar. Dimensiones 948 mm. de alto y 452 mm. de diámetro.						1,00	337,11	337,11
D51AK002	<b>MI Tubería de cobre de 10*12 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						7,00	5,34	37,38
D51AK006	<b>MI Tubería de cobre de 26*28 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 26/28 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						126,00	9,74	1.227,24
DEPOSITO	<b>m³ DEPOSITO DE AGUA 18 m3</b>						1,00	3.000,00	3.000,00
U44CEB015	<b>ud Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.</b> Con tapa						6,00	91,69	550,14
MOTOBOMBA	<b>ud MOTOBOMBA 1,25 CV</b>						1,00	250,00	250,00
D51AK008	<b>MI Tubería de cobre de 40*42 mm.</b> Tubería de cobre rígido, de 41/42 mm. de diámetro nominal, UNE-EN-1057, instalada y funcionando s/CTE-HS-4.						45,00	13,96	628,20

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO CA12 FONTANERIA.....								7.504,10

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA13 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
TRASGESTOR	m3 GESTION RESIDUOS GEST. AUTR.								
	Recogida y tratado a vertedero autorizado mas cercano de residuos no peligrosos procedentes de la construcción generados en la obra, por parte Gestor Autorizado, incluido canon de vertido y transporte a una distancia de hasta 70 km.								
		1	28,00			28,00			
							28,00	20,45	572,60
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA13 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>								<b>572,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
	TOTAL CAPÍTULO CA14 SEGURIDAD Y SALUD .....								3.019,75

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT</b>									
D27CC000	<b>Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 40A(MONOF.)</b> Ud. Caja general protección 40A monofásica incluido bases cortacircuitos y fusible calibrado de 40A (I+N)+F para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.						3,00	76,28	228,84
D27GG001	<b>MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18						1,00	24,63	24,63
D27OC001	<b>Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" JUNG-AS 500</b> Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de JUNG-A 521, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.						12,00	29,43	353,16
D27KA310	<b>Ud PUNTO LUZ SENCILLO BJC-CORAL</b> Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, interruptor unipolar BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						43,00	23,96	1.030,28
D27KB310	<b>Ud PUNTO CONMUTADO BJC-CORAL</b> Ud. Punto conmutado sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, conmutadores BJC-CORAL y marco respectivo, totalmente montado e instalado.						4,00	47,79	191,16
D27EE270	<b>MI LÍN. GEN. ALIMENT. (SUB.) 3,5x70 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						60,00	95,95	5.757,00
D27EE500	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x1,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x1,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						344,00	17,21	5.920,24
D27EE501	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2x2,5 Cu</b> MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 2x2,5 mm2. de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluido éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						196,00	17,21	3.373,16
E36	<b>MI LIN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 2X4 cU</b>						74,00	17,21	1.273,54



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D27EE545	MI LÍN. GEN. ALIMENT. (GRAPE.) 3,5x35 Cu MI. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x35 mm <sup>2</sup> . de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm., incluidos éstos, así como terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.						13,00	48,11	625,43
D27HX005	Ud CAJA PARA I.C.P. (4p) SKE-POO ABB Ud. Caja I.C.P. (4 p)SKE-POO de ABB, doble aislamiento de empotrar, precintable y homologada por la Compañía. ITC-BT 17						1,00	12,23	12,23
<b>TOTAL CAPÍTULO CA15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT .....</b>									<b>18.789,67</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CA16 CERRAMIENTO</b>									
D08NA012	M2 CHAPA GALV. 0,7 mm. PL-32/152								
	M2. Cubierta completa realizada con chapa de acero galvanizado de 0.7 mm. de espesor con perfil laminado tipo 40/250 de Aceralia ó similar, fijado a la estructura con ganchos o tornillos autorroscantes, i/ejecución de cumbreras y limas, apertura y rematado de huecos y p.p. de costes indirectos.								
	CUBIERTA	2	40,00		0,23		18,40		
							18,40	18,45	339,48
	<b>TOTAL CAPÍTULO CA16 CERRAMIENTO .....</b>								<b>339,48</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>342.591,88</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CA01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	10.354,44	3,02
CA02	CIMENTACIÓN Y SOLERA .....	39.947,47	11,66
CA03	SANEAMIENTO .....	8.370,99	2,44
CA04	ESTRUCTURA .....	23.310,74	6,80
CA05	CARPINTERÍA .....	21.766,17	6,35
CA06	CUBIERTA .....	12.546,00	3,66
CA07	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	4.694,91	1,37
CA08	ILUMINACIÓN .....	4.002,83	1,17
CA09	CLIMATIZACIÓN .....	7.136,02	2,08
CA10	SOLERA EXTERIOR .....	87.477,90	25,53
CA11	ALBAÑILERÍA .....	92.758,81	27,08
CA12	FONTANERÍA .....	7.504,10	2,19
CA13	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	572,60	0,17
CA14	SEGURIDAD Y SALUD .....	3.019,75	0,88
CA15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT .....	18.789,67	5,48
CA16	CERRAMIENTO .....	339,48	0,10
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>342.591,88</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	44.536,94	
	6,00 % Beneficio industrial .....	20.555,51	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>65.092,45</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	85.613,71	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>493.298,04</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>493.298,04</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Huesca, a 20 de marzo de 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Alberto Sanagustín