

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



**Diseño e instalaciones auxiliares de nave para  
almacenamiento de producto semiterminado en  
industria quesera**

## **DOCUMENTO 1: ANEJOS A LA MEMORIA**

Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

ALUMNO: José Enrique Lluch Ventura

TUTOR: Rosa Penélope Gutiérrez Colomer

COTUTOR: Iban Balbastre Peralta

CURSO ACADÉMICO: 2016-2017

VALÈNCIA, 10 DE JULIO DE 2017

## **Índice de los anejos**

Anejo 1: Justificación de la ubicación

Anejo 2: Construcción

Anejo 3: Instalación frigorífica

Anejo 4: Instalación hidráulica

Anejo 5: Instalación eléctrica

Anejo 6: Estudio Básico de Seguridad y Salud

# **ANEJO 1:**

## **JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN**

## **Índice del anejo**

1. Emplazamiento de la industria .....	1
2. Identificación de riesgos .....	1

## **Índice de figuras**

Figura 1: Fisiografía .....	2
Figura 2: Clasificación del terreno .....	2
Figura 3: Vulnerabilidad de acuíferos .....	2

## **1. Emplazamiento de la industria**

Para la búsqueda del lugar adecuado para la construcción de las instalaciones se han empleado Sistemas de Información Geográfica proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, como es el caso del Sigpac, y por la Consellería de Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, como el Terrasit.

Se ha decidido instalar la industria en el término municipal de Ayora, localidad situada en la comarca del Valle de Ayora-Cofrentes, al suroeste de la provincia de València. Sus coordenadas UTM se corresponden con:

Sistema de referencia: ETRS89 – UTM Huso 30

X: 668928

Y: 4323073

La parcela cuenta con una superficie de 2.0585 ha y sus datos identificativos son:

- Provincia: 46 - Valencia
- Municipio: 44 - Ayora
- Polígono: 42
- Parcela: 136

La industria está bien comunicada por carretera, con salida directa a la N-330 que a su vez llega hasta la A-31 a la altura de Almansa y hacia el norte hasta la A-3 a la altura de Requena.

## **2. Identificación de riesgos**

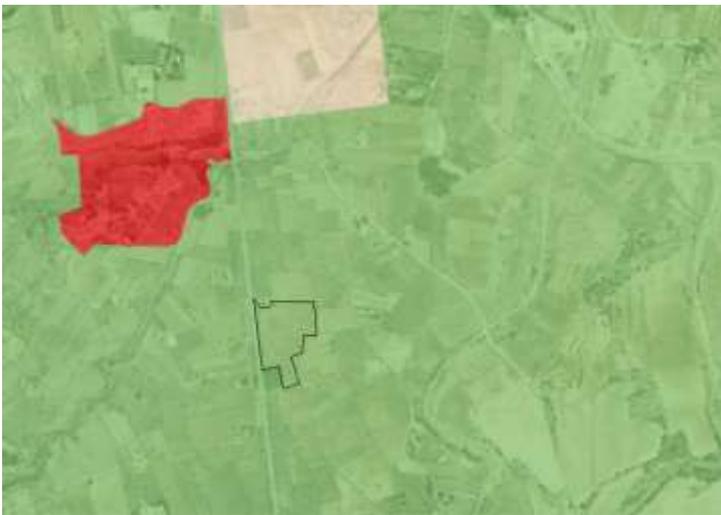
Se han tenido en cuenta una serie de requisitos como que la ubicación de la nave no esté afectada por ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales y que el suelo no sea urbanizable. Además, se han evitado zonas de elevado riesgo de inundación, deslizamiento, vulnerabilidad de aguas subterráneas y relieves marcados, tal y como se muestra en las Figuras 1, 2 y 3.



**Fisiografía**

- No cuantificado
- Plano
- Ondulado
- Fuertemente ondulado
- Colinado
- Fuertemente socavado
- Montañoso
- Laderas suaves
- Laderas moderadas
- Laderas acentuadas
- Laderas muy acentuadas
- Ríos y masas de agua
- Núcleos urbanos

Figura 1: Fisiografía



**Clasificación**

- Sin Planeamiento
- Suelo no urbanizable
- Suelo urbanizable
- Suelo urbano

Figura 2: Clasificación del terreno



**Vulnerabilidad de acuíferos**

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Figura 3: Vulnerabilidad de acuíferos

**ANEJO 2:**

**CONSTRUCCIÓN**

## Índice del anejo

1.	Diseño de la nave .....	1
2.	Definición de materiales.....	1
3.	Definición de las cargas.....	1
3.1.	Acciones constantes .....	1
3.2.	Acciones variables .....	2
3.3.	Carga total .....	4
4.	Cálculo de la estructura .....	4
4.1.	Correas .....	4
4.1.1.	Cálculo de las cargas .....	4
4.1.2.	Modelo estructural .....	5
4.1.3.	Elección del tipo de perfil.....	5
4.1.4.	Comprobación a resistencia .....	5
4.1.5.	Comprobación a deformación.....	5
4.2.	Estructura principal .....	6
4.2.1.	Cercha.....	6
4.2.1.1.	Numeración de nudos y barras .....	6
4.2.1.2.	Cálculo de las reacciones .....	7
4.2.1.3.	Cálculo de los axiles en cada barra.....	7
4.2.1.4.	Elección de perfiles .....	13
4.2.1.5.	Comprobación a resistencia y pandeo .....	14
4.2.2.	Pilares .....	17
4.2.2.1.	Cargas que debe soportar.....	17
4.2.2.2.	Cálculo de esfuerzos y deformaciones.....	18
4.2.2.3.	Elección del perfil.....	18
4.2.2.4.	Comprobación a resistencia y pandeo .....	18
4.2.2.5.	Comprobación desplome del pilar .....	20
5.	Cálculo de la cimentación .....	20
5.1.	Determinación de los esfuerzos .....	20
5.2.	Características del suelo .....	20
5.3.	Dimensionado de la zapata.....	21
5.4.	Comprobación de la zapata.....	21
5.5.	Cálculo del armado .....	24

## Índice de tablas

Tabla 1: Sobrecarga de uso.....	2
Tabla 2: Sobrecarga de nieve .....	3
Tabla 3: Comparación esfuerzos calculados y obtenidos con SAP2000 .....	13
Tabla 4: Perfiles elegidos para la cercha .....	14
Tabla 5: Comprobación a resistencia de barras traccionadas .....	15
Tabla 6: Comprobación a resistencia de barras comprimidas .....	16
Tabla 7: Comprobación a pandeo de barras comprimidas .....	16
Tabla 8: Coeficiente de exposición al viento .....	17
Tabla 9: Datos del suelo .....	21
Tabla 10: Dimensiones de la zapata .....	21
Tabla 11: Características del acero.....	22
Tabla 12: Características del hormigón.....	22
Tabla 13: Determinación de pesos.....	22
Tabla 14: Comprobación a vuelco.....	23
Tabla 15: Comprobación a deslizamiento .....	23
Tabla 16: Excentricidad calculada.....	24
Tabla 17: Tensiones calculadas.....	24
Tabla 18: Cálculo del armado .....	25
Tabla 19: Número de barras requerido .....	25
Tabla 20: Número de barras según cuantías geométricas mínimas.....	25

## Índice de figuras

Figura 1: Zona de clima invernal .....	3
Figura 2: Numeración de los nudos .....	6
Figura 3: Numeración de las barras .....	7
Figura 4: Cargas y reacciones producidas en la cercha.....	7
Figura 5: Reacciones en el nudo 1.....	8
Figura 6: Reacciones en el nudo 8.....	8
Figura 7: Reacciones en el nudo 9.....	9
Figura 8: Reacciones en el nudo 2.....	9
Figura 9: Reacciones en el nudo 10.....	10
Figura 10: Reacciones en el nudo 11.....	10
Figura 11: Reacciones en el nudo 3.....	10
Figura 12: Reacciones en el nudo 12.....	11

Figura 13: Reacciones en el nudo 13.....	11
Figura 14: Esfuerzos producidos en cada barra (kg).....	12
Figura 15: Tipo de esfuerzo calculado mediante SAP2000 (kg).....	12
Figura 16: Dimensiones de la zapata.....	21

## 1. Diseño de la nave

En este caso se ha optado por una estructura formada por cerchas simples.

Se ha diseñado la estructura de manera que los parámetros que definen los elementos que la constituyen puedan calcularse y estos dimensionarse atendiendo a los criterios de deformabilidad, resistencia o estabilidad.

El proceso que alberga la nave hace necesario que sus dimensiones sean de 40 x 20 m.

Como la luz de la nave son 20 m se ha fijado la separación entre correas en 2 m, coincidiendo éstas con montantes o diagonales.

La longitud de la nave son 40 m de modo que no se han empleado juntas de dilatación en las correas.

La separación entre cerchas es de 5 m y la separación entre los pilares del muro hastial es de 4 m, coincidentes con las correas.

## 2. Definición de materiales

Para las cerchas, pilares y correas se ha empleado acero de edificación tipo S275JR de las siguientes características:

- $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- $f_u = 410 \text{ N/mm}^2$
- $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$

Para la cimentación, solera y forjados hormigón tipo HA-25 de características:

- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = 166.6 \text{ kp/cm}^2$
- $\rho_{\text{hormigón armado}} = 2500 \text{ kg/m}^3$

Para los pilares se emplearán perfiles HEB y para las correas perfiles IPE.

## 3. Definición de las cargas

### 3.1. Acciones constantes

- Peso de las correas:

Se estima en  $6 \text{ kg/m}^2$ .

- Peso la estructura:

Como la cercha tiene 20 m de luz se estima el peso de la estructura en 20 kg/m<sup>2</sup>.

- Peso de la cubierta:

La cubierta que se instalará será de tipo sándwich por lo que su peso se estima en 14 kg/m<sup>2</sup>.

- Otras cargas:

En este apartado se consideran las cargas producidas por las luminarias, tuberías, falsos techos y los techos de las cámaras. En conjunto se estiman en 30 kg/m<sup>2</sup>.

- Total acciones constantes: 70 kg/m<sup>2</sup>

### 3.2. Acciones variables

- Sobrecarga de uso:

Se considera una sobrecarga de uso de 40 kg/m<sup>2</sup> de acuerdo con CTE-DB-SE-AE

Tabla 1: Sobrecarga 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 de mesas y sillas	3	4	
		C2	Zonas de 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 gimnasios o 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 (*)	
F	Cubiertas transitables accesibles solo privadamente			1	2	
G	Cubiertas accesibles solo para conservación	G1	Cubiertas $\alpha < 20^\circ$	$P_{cubierta} \leq 1 \text{ kN/m}^2$	0.4	1
				$P_{cubierta} > 1 \text{ kN/m}^2$	1	2
		G2	Cubiertas con inclinación $> a 40^\circ$ (**)	0	2	

- Sobrecarga de nieve:

Como sobrecarga de nieve para la zona de Ayora y a una altitud de 600 m se toman  $50 \text{ kg/m}^2$  según la Figura 1 y la Tabla 2.



Figura 1: Zona de clima invernal

Tabla 2: Sobrecarga de nieve

Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal ( $\text{kN/m}^2$ )							
Altitud (m)	Zona de clima invernal						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	4,3	0,2
1.800-2000	4,3	4,6	4,0	4,6	2,5	4,3	0,2

- Viento:

La sobrecarga por viento se tendrá en cuenta únicamente a la hora de dimensionar el pilar, ya que para el diseño de la cercha esta sobrecarga es insignificante.

- Total acciones variables:  $90 \text{ kg/m}^2$

### 3.3. Carga total

Para el cálculo de la carga total se ha empleado un coeficiente de mayoración de 1.35 para las acciones constantes y de 1.5 para las acciones variables.

$$\text{Carga total} = 1.35 \cdot 70 + 1.5 \cdot 90 = 229.5 \text{ kg/m}^2$$

El coeficiente de mayoración global empleado ha sido:

$$F_{\text{global}} = \frac{1.35 \cdot 70 + 1.5 \cdot 90}{70 + 90} = 1.434$$

$$\text{Carga lineal (q)} = \text{carga total} \cdot \text{distancia entre cerchas} = 229.5 \cdot 5 = 1147.5 \text{ kg/m}$$

$$\text{Carga puntual (F)} = \text{carga lineal} \cdot \text{distancia entre correas} = 1147.5 \cdot 2 = 2295 \text{ kg}$$

## 4. Cálculo de la estructura

### 4.1. Correas

#### 4.1.1. Cálculo de las cargas

A la carga por acciones constantes calculada anteriormente habrá que restarle el peso de la estructura y cargas como las producidas por las luminarias, tuberías, falsos techos y los techos de las cámaras ya que estas no tienen ningún efecto sobre las correas. De manera que únicamente se tendrá en cuenta el peso de la propia correa, estimado en  $6 \text{ kg/m}^2$  y de la cubierta de  $14 \text{ kg/m}^2$ .

En cuanto a las acciones variables se considerará la sobrecarga de uso y de nieve, que suman un total de  $90 \text{ kg/m}^2$ .

- Carga total:

Para el cálculo de la carga total se ha empleado un coeficiente de mayoración de 1.35 para las acciones constantes y de 1.5 para las acciones variables.

$$\text{Carga total} = 1.35 \cdot 20 + 1.5 \cdot 90 = 162 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Carga lineal} = 162 \text{ kg/m}^2 \cdot 2 \text{ m} = 324 \text{ kg/m}$$

#### 4.1.2. Modelo estructural

A efectos de cálculo se ha considerado que trabajan vigas biapoyadas.

$$M_{\max} = 0.125 \cdot q \cdot L^2$$

$$M_y = M_{\max} \cdot \cos \alpha$$

#### 4.1.3. Elección del tipo de perfil

Se ha seleccionado un perfil IPE – 140, algunas características del cual son:

$$A = 16.4 \text{ m}^2$$

$$I_y = 541 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 77.3 \text{ cm}^3$$

#### 4.1.4. Comprobación a resistencia

Perfil seleccionado: IPE – 140

$$M_{\max} = 0.125 \cdot q \cdot L^2 = 0.125 \cdot 324 \cdot 5^2 = 1012.5 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Donde q es la carga lineal anteriormente calculada y L la separación entre cerchas.

$$M_{y,Ed} = M_{\max} \cdot \cos \alpha = 1012.5 \cdot \cos 5.71 = 1007.48 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Donde  $\alpha$  representa el grado de inclinación de la cubierta calculado del siguiente modo:

Como la pendiente de la cubierta es del 10 %,  $\text{tg } \alpha = \frac{10}{100} \rightarrow \alpha = 5.71^\circ$

$$\frac{N_{Ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} \leq 1 \rightarrow \frac{0}{16.4 \cdot 1800} + \frac{100748}{77.3 \cdot 1800} = 0.724$$

Donde el valor de  $f_{yd}$  es de  $1800 \text{ kg/m}^2$

Por tanto, cumple la comprobación a resistencia.

#### 4.1.5. Comprobación a deformación

Coeficiente de mayoración global empleado en las correas:

$$F_{\text{correas}} = \frac{1.35 \cdot 20 + 1.5 \cdot 90}{20 + 90} = 1.473$$

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot EI \cdot I_y \cdot F_{\text{correos}}} = \frac{5 \cdot 3.24 \cdot 500^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 541 \cdot 1.473} = 1.576 \text{ cm}$$

Donde,  $EI$  = módulo de elasticidad

$I_y$  = momento de inercia

$F_{\text{correos}}$  = coeficiente de mayoración empleado

$q$  = carga lineal

$L$  = Separación entre cerchas

Máxima deformación permitida:

$$\text{Límite} = \frac{\text{Separación entre cerchas}}{200} = \frac{500}{200} = 2.5 \text{ cm}$$

La deformación producida  $f$  es de 1.576 cm, mientras que la máxima permitida es de 2.5 cm en este caso. De manera que también cumple la comprobación a deformación y se concluye que el perfil IPE – 140 elegido cumple en su estado tensional y respecto a las deformaciones.

## 4.2. Estructura principal

### 4.2.1. Cercha

Para el dimensionado de la cercha se ha considerado esta como una estructura isostática.

#### 4.2.1.1. Numeración de nudos y barras

Para facilitar el cálculo de los esfuerzos producidos en cada barra se ha procedido a numerar tanto los nudos como las barras.

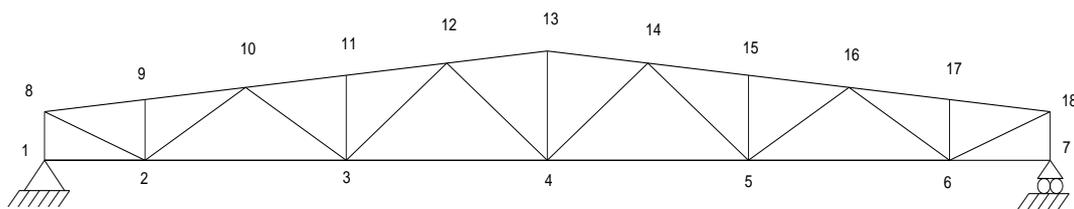


Figura 2: Numeración de los nudos

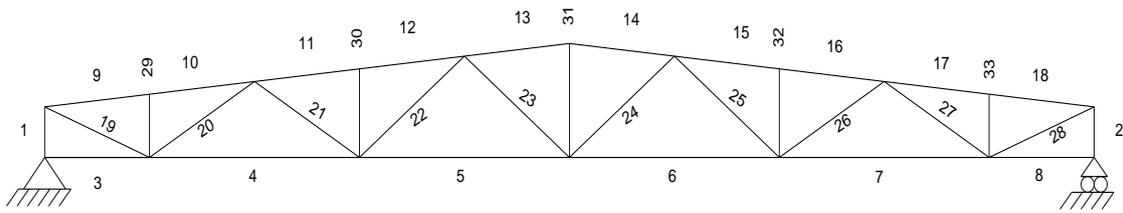


Figura 3: Numeración de las barras

#### 4.2.1.2. Cálculo de las reacciones

El valor de R se ha obtenido como la suma de todas las cargas puntuales (F) dividido entre 2.

$$R = \frac{2295 \cdot 10}{2} = 11475 \text{ kg}$$

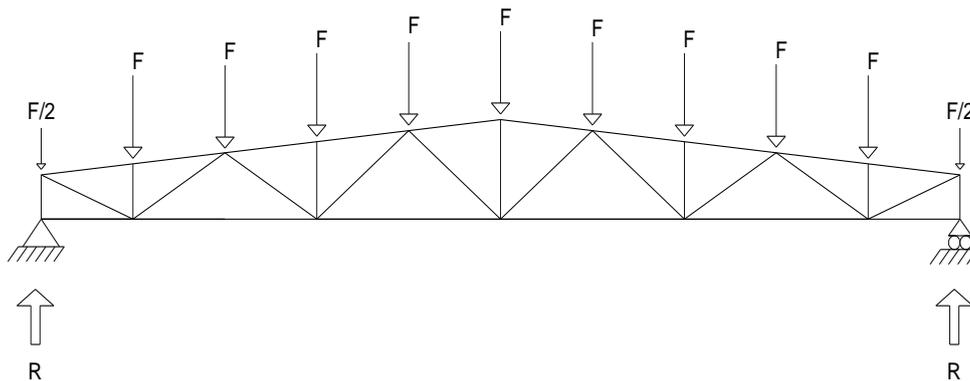


Figura 4: Cargas y reacciones producidas en la cercha

#### 4.2.1.3. Cálculo de los axiles en cada barra

Para el cálculo de los axiles en cada barra se ha empleado el método de los nudos.

- En el nudo 1:

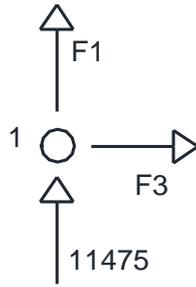


Figura 5: Reacciones en el nudo 1

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow 11475 + F1 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow F3 = 0 \end{cases}$$

$$F1 = -11475 \text{ kg}$$

$$F3 = 0 \text{ kg}$$

- En el nudo 8:

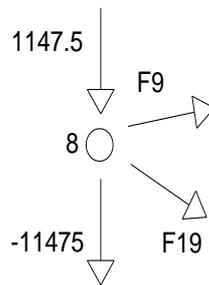


Figura 6: Reacciones en el nudo 8

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow -11475 + 1147.5 - F9 \cdot \text{sen } 5.71 + F19 \cdot \text{sen } 21.797 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow F9 \cdot \text{cos } 5.71 + F19 \cdot \text{cos } 21.797 = 0 \end{cases}$$

$$F9 = -20762.14 \text{ kg}$$

$$F19 = 22249.87 \text{ kg}$$

- En el nudo 9:

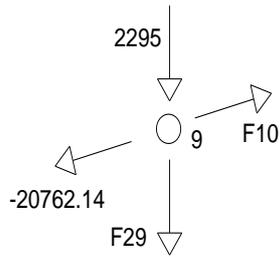


Figura 7: Reacciones en el nudo 9

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow -20762.14 \cdot \text{sen } 5.71 - F10 \cdot \text{sen } 5.71 + 2295 + F29 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow 20762.14 \cdot \text{cos } 5.71 + F10 \cdot \text{cos } 5.71 = 0 \end{cases}$$

$$F10 = -20762.14 \text{ kg}$$

$$F29 = -2295 \text{ kg}$$

- En el nudo 2:

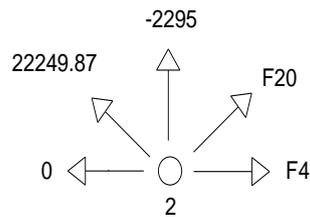


Figura 8: Reacciones en el nudo 2

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow -2295 + 22249.87 \cdot \text{sen } 21.8 + F20 \cdot \text{sen } 30.96 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow F4 + F20 \cdot \text{cos } 30.96 - 22249.87 \cdot \text{cos } 21.8 = 0 \end{cases}$$

$$F20 = -11600.75 \text{ kg}$$

$$F4 = 30606.64 \text{ kg}$$

- En el nudo 10:

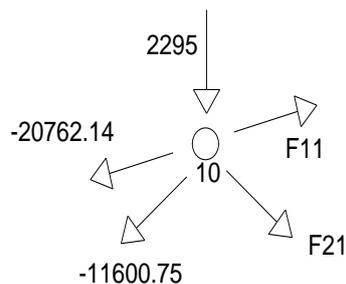


Figura 9: Reacciones en el nudo 10

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow 2295 - 20762.14 \cdot \text{sen } 5.71 - F11 \cdot \text{sen } 5.71 + F21 \cdot \text{sen } 30.95 - 11600.75 \cdot \text{sen } 30.95 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow 20762.14 \cdot \text{cos } 5.71 + F11 \cdot \text{cos } 5.71 + F21 \cdot \text{cos } 30.95 + 11600.75 \cdot \text{cos } 30.95 = 0 \end{cases}$$

$$F11 = -34605.02 \text{ kg}$$

$$F21 = 4460.27 \text{ kg}$$

- En el nudo 11:

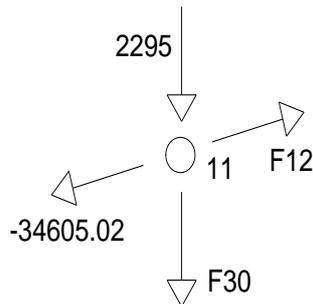


Figura 10: Reacciones en el nudo 11

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow 2295 + F30 - 34605.02 \cdot \text{sen } 5.71 - F12 \cdot \text{sen } 5.71 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow 34605.02 \cdot \text{cos } 5.71 + F12 \cdot \text{cos } 5.71 = 0 \end{cases}$$

$$F12 = -34605.02 \text{ kg}$$

$$F30 = -2295 \text{ kg}$$

- En el nudo 3:

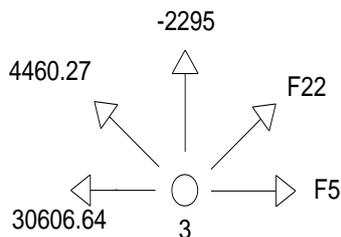


Figura 11: Reacciones en el nudo 3

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow -2295 + 4460.27 \cdot \text{sen } 30.96 + F22 \cdot \text{sen } 38.66 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow -30606.64 + F5 - 4460.27 \cdot \text{cos } 30.96 + F22 \cdot \text{cos } 38.66 = 0 \end{cases}$$

$$F22 = 0.73 \text{ kg}$$

$$F5 = 34430.87 \text{ kg}$$

- En el nudo 12:

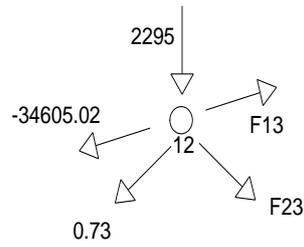


Figura 12: Reacciones en el nudo 12

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow 2295 - 34605.02 \cdot \text{sen } 5.71 - F13 \cdot \text{sen } 5.71 + 0.73 \cdot \text{sen } 38.66 + F23 \cdot \text{sen } 38.66 = 0 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow 34605.02 \cdot \text{cos } 5.71 + F13 \cdot \text{cos } 5.71 + F23 \cdot \text{cos } 38.66 - 0.73 \cdot \text{cos } 38.66 = 0 \end{cases}$$

$$F13 = -32041.27 \text{ kg}$$

$$F23 = -3266.19 \text{ kg}$$

- En el nudo 13:

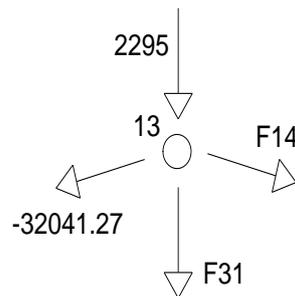


Figura 13: Reacciones en el nudo 13

$$\begin{cases} \Sigma F_y = 0 \rightarrow 2295 + F31 + F14 \cdot \text{sen } 5.71 - 32041.27 \cdot \text{sen } 5.71 \\ \Sigma F_x = 0 \rightarrow 32041.27 \cdot \text{cos } 5.71 + F14 \cdot \text{cos } 5.71 \end{cases}$$

$$F14 = -32041.27 \text{ kg}$$

$$F31 = 4080.79 \text{ kg}$$

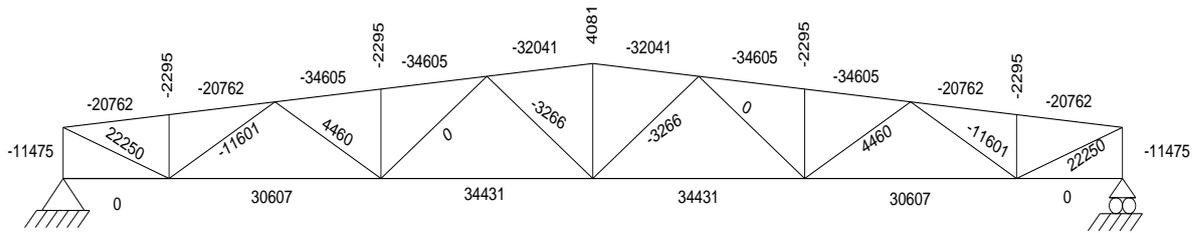


Figura 14: Esfuerzos producidos en cada barra (kg)

Los valores negativos indican que la barra trabaja a compresión, mientras que los positivos indican que lo hace a tracción.

Posteriormente se ha realizado una comprobación con el programa informático SAP2000 que verifica los valores calculados.

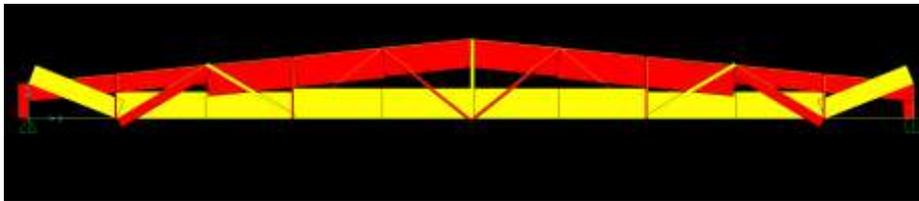


Figura 15: Tipo de esfuerzo calculado mediante SAP2000 (kg)

Donde el color rojo indica que la barra trabaja a compresión y el amarillo a tracción.

A continuación, se muestra en la Tabla 3 una comparativa entre los esfuerzos calculados mediante el método de los nudos y los obtenidos con el programa informático.

Tabla 3: Comparación esfuerzos calculados y obtenidos con SAP2000

Tipo de barra	nº de barra	Axil calculado	Axil en SAP2000 (kg)	Esfuerzo
Montante exterior	1	-11475	-11475	Compresión
Montante exterior	2	-11475	-11475	Compresión
Cordón inferior	3	0	0	-
Cordón inferior	4	30607	30600	Tracción
Cordón inferior	5	34431	34425	Tracción
Cordón inferior	6	34431	34425	Tracción
Cordón inferior	7	30607	30600	Tracción
Cordón inferior	8	0	0	-
Cordón superior	9	-20762	-20785	Compresión
Cordón superior	10	-20762	-20785	Compresión
Cordón superior	11	-34605	-34597	Compresión
Cordón superior	12	-34605	-34597	Compresión
Cordón superior	13	-32041	-32034	Compresión
Cordón superior	14	-32041	-32034	Compresión
Cordón superior	15	-34605	-34597	Compresión
Cordón superior	16	-34605	-34597	Compresión
Cordón superior	17	-20762	-20785	Compresión
Cordón superior	18	-20762	-20785	Compresión
Diagonal	19	22250	22246	Tracción
Diagonal	20	-11601	-11598	Compresión
Diagonal	21	4460	4461	Tracción
Diagonal	22	0	0	-
Diagonal	23	-3266	-3266	Compresión
Diagonal	24	-3266	-3266	Compresión
Diagonal	25	0	0	-
Diagonal	26	4460	4461	Tracción
Diagonal	27	-11601	-11598	Compresión
Diagonal	28	22250	22246	Tracción
Montante interior	29	-2295	-2295	Compresión
Montante interior	30	-2295	-2295	Compresión
Montante interior	31	4081	4080	Tracción
Montante interior	32	-2295	-2295	Compresión
Montante interior	33	-2295	-2295	Compresión

#### 4.2.1.4. Elección de perfiles

Se han elegido tubos cuadrados huecos para todas las barras, ya que estos trabajan del mismo modo en todos sus planos.

En la Tabla 4 se reflejan los perfiles elegidos para cada una de las barras que componen la cercha.

Tabla 4: Perfiles elegidos para la cercha

Tipo de barra	nº de barra	Axil (kg)	Esfuerzo	Perfil (mm)
Montante exterior	1	-11475	Compresión	120x5
Montante exterior	2	-11475	Compresión	120x5
Cordón inferior	3	0	-	120x5
Cordón inferior	4	30607	Tracción	120x5
Cordón inferior	5	34431	Tracción	120x5
Cordón inferior	6	34431	Tracción	120x5
Cordón inferior	7	30607	Tracción	120x5
Cordón inferior	8	0	-	120x5
Cordón superior	9	-20762	Compresión	120x5
Cordón superior	10	-20762	Compresión	120x5
Cordón superior	11	-34605	Compresión	120x5
Cordón superior	12	-34605	Compresión	120x5
Cordón superior	13	-32041	Compresión	120x5
Cordón superior	14	-32041	Compresión	120x5
Cordón superior	15	-34605	Compresión	120x5
Cordón superior	16	-34605	Compresión	120x5
Cordón superior	17	-20762	Compresión	120x5
Cordón superior	18	-20762	Compresión	120x5
Diagonal	19	22250	Tracción	80x5
Diagonal	20	-11601	Compresión	80x5
Diagonal	21	4460	Tracción	80x5
Diagonal	22	0	-	80x5
Diagonal	23	-3266	Compresión	80x5
Diagonal	24	-3266	Compresión	80x5
Diagonal	25	0	-	80x5
Diagonal	26	4460	Tracción	80x5
Diagonal	27	-11601	Compresión	80x5
Diagonal	28	22250	Tracción	80x5
Montante interior	29	-2295	Compresión	40x3
Montante interior	30	-2295	Compresión	40x3
Montante interior	31	4081	Tracción	40x3
Montante interior	32	-2295	Compresión	40x3
Montante interior	33	-2295	Compresión	40x3

#### 4.2.1.5. Comprobación a resistencia y pandeo

Para las barras traccionadas se realiza una única comprobación a resistencia.

$$Resistencia \rightarrow \sigma = \frac{N}{A} < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

En la Tabla 5 pueden observarse los resultados de esta comprobación.

Tabla 5: Comprobación a resistencia de barras traccionadas

Tipo de barra	nº de barra	Axil (kg)	Esfuerzo	Perfil (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )	σ (kg/cm <sup>2</sup> )
Cordón inferior	4	30607	Tracción	120x5	22,77	1344,18
Cordón inferior	5	34431	Tracción	120x5	22,77	1512,12
Cordón inferior	6	34431	Tracción	120x5	22,77	1512,12
Cordón inferior	7	30607	Tracción	120x5	22,77	1344,18
Diagonal	19	22250	Tracción	80x5	14,1	1578,01
Diagonal	21	4460	Tracción	80x5	14,1	316,31
Diagonal	26	4460	Tracción	80x5	14,1	316,31
Diagonal	28	22250	Tracción	80x5	14,1	1578,01
Montante interior	31	4081	Tracción	40x3	4,13	988,14

Por lo que se comprueba que los perfiles elegidos para las barras traccionadas son aptos.

En el caso de las barras comprimidas debe hacerse una comprobación a resistencia y otra a pandeo.

$$\text{Resistencia} \rightarrow \sigma = \frac{N}{A} < 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Pandeo} \rightarrow \sigma = \frac{N}{A} < \sigma_{\text{critica}}$$

$$\sigma_{\text{critica}} = \pi^2 \cdot \frac{E}{\lambda^2}$$

Donde, E = módulo de elasticidad

Y la esbeltez mecánica λ viene determinada por la expresión:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot L}{i}$$

Donde, β = beta de pandeo

L = longitud de la barra

i = radio de giro

La esbeltez mecánica no deberá ser mayor del valor 174.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de las anteriores ecuaciones quedan reflejados en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6: Comprobación a resistencia de barras comprimidas

Tipo de barra	nº de barra	Axil (kg)	Esfuerzo	Perfil (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Montante exterior	1	-11475	Compresión	120x5	22,77	503,95
Montante exterior	2	-11475	Compresión	120x5	22,77	503,95
Cordón superior	9	-20762	Compresión	120x5	22,77	911,81
Cordón superior	10	-20762	Compresión	120x5	22,77	911,81
Cordón superior	11	-34605	Compresión	120x5	22,77	1519,76
Cordón superior	12	-34605	Compresión	120x5	22,77	1519,76
Cordón superior	13	-32041	Compresión	120x5	22,77	1407,16
Cordón superior	14	-32041	Compresión	120x5	22,77	1407,16
Cordón superior	15	-34605	Compresión	120x5	22,77	1519,76
Cordón superior	16	-34605	Compresión	120x5	22,77	1519,76
Cordón superior	17	-20762	Compresión	120x5	22,77	911,81
Cordón superior	18	-20762	Compresión	120x5	22,77	911,81
Diagonal	20	-11601	Compresión	80x5	14,1	822,77
Diagonal	23	-3266	Compresión	80x5	14,1	231,63
Diagonal	24	-3266	Compresión	80x5	14,1	231,63
Diagonal	27	-11601	Compresión	80x5	14,1	822,77
Montante interior	29	-2295	Compresión	40x3	4,13	555,69
Montante interior	30	-2295	Compresión	40x3	4,13	555,69
Montante interior	32	-2295	Compresión	40x3	4,13	555,69
Montante interior	33	-2295	Compresión	40x3	4,13	555,69

Tabla 7: Comprobación a pandeo de barras comprimidas

nº de barra	Axil (kg)	Perfil (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Longitud (cm)	Radio de giro (cm)	$\lambda$	$\sigma_{crit}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-11475	120x5	22,77	80	4,72	16,95	72147,80	503,95
2	-11475	120x5	22,77	80	4,72	16,95	72147,80	503,95
9	-20762	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	911,81
10	-20762	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	911,81
11	-34605	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1519,76
12	-34605	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1519,76
13	-32041	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1407,16
14	-32041	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1407,16
15	-34605	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1519,76
16	-34605	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	1519,76
17	-20762	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	911,81
18	-20762	120x5	22,77	201	4,72	42,58	11429,07	911,81
20	-11601	80x5	14,1	233,2	3,01	77,48	3452,99	822,77
23	-3266	80x5	14,1	256,1	3,01	85,08	2863,08	231,63
24	-3266	80x5	14,1	256,1	3,01	85,08	2863,08	231,63
27	-11601	80x5	14,1	233,2	3,01	77,48	3452,99	822,77
29	-2295	40x3	4,13	100	1,48	67,57	4539,86	555,69
30	-2295	40x3	4,13	140	1,48	94,59	2316,26	555,69
32	-2295	40x3	4,13	140	1,48	94,59	2316,26	555,69
33	-2295	40x3	4,13	100	1,48	67,57	4539,86	555,69

Tras la comprobación a resistencia y pandeo de las barras comprimidas, se concluye que todos los perfiles elegidos son adecuados.

## 4.2.2. Pilares

### 4.2.2.1. Cargas que debe soportar

Los pilares deberán soportar la compresión que les transmite la cercha y la flexión debida al viento.

La compresión que le transmite la cercha equivale al valor de R calculado anteriormente como la suma de todas las cargas puntuales (F) que soporta la cercha dividido entre 2 y que tomaba el valor  $R = 11475 \text{ kg}$ .

En cuanto a la flexión debida al viento se puede calcular del siguiente modo:

$$q_v = q \cdot c_e \cdot L \cdot \gamma = 50 \cdot 1.9 \cdot 5 \cdot 1.5 = 712.5 \text{ kg/m}$$

Donde,  $q = 50 \text{ kg/m}^2$

$c_e$  = coeficiente de exposición al viento

L = separación entre cerchas

$\gamma$  = coeficiente mayorante de cargas de 1.5

Tabla 8: Coeficiente de exposición al viento

Grado de aspereza del entorno	
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.
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal.
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios de pequeña altura.

h (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0
II	1.5	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0
III	1.4	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6
IV	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1
V	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5

h (m)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.5
II	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5
III	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1
IV	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
V	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0

El coeficiente de exposición se ha establecido en 1.9 de acuerdo con la Tabla 8, ya que la nave se encuentra en zona III y la altura del pilar es de 5 m.

#### 4.2.2.2. Cálculo de esfuerzos y deformaciones

$$\text{Flexión debida al viento} \rightarrow M_{y,ed} = 0.325 \cdot q_v \cdot h^2 = 0.325 \cdot 712.5 \cdot 5^2 \\ = 5789.06 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$\text{Desplazamiento horizontal del pilar} \rightarrow \Delta = \frac{3}{40} \cdot \frac{q_v \cdot h^4}{EI \cdot I_y \cdot \gamma}$$

Que depende del tipo de perfil elegido, por tanto se calculará posteriormente.

#### 4.2.2.3. Elección del perfil

Para los pilares se han optado por perfiles HEB

En este caso el perfil HEB-220 sería el más indicado, con características:

$$A = 91 \text{ cm}^2$$

$$W_{el} = 736$$

$$i_y = 9.43 \text{ cm}$$

$$i_z = 5.59 \text{ cm}$$

$$I_y = 8091 \text{ cm}^4$$

#### 4.2.2.4. Comprobación a resistencia y pandeo

- Comprobación a resistencia:

$$\text{Comprobación a resistencia} \rightarrow \frac{N_{ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Donde,  $N_{ed} = R$

$A$  = Área del perfil elegido

$W_{el}$  = Momento resistente

$$f_{yd} = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{N_{ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} = \frac{11475}{91 \cdot 1800} + \frac{578906}{736 \cdot 1800} = 0.51 \rightarrow \text{Perfil válido a resistencia}$$

- Cálculo de la esbeltez:

En el plano del pórtico:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot L}{i} = \frac{2.5 \cdot 500}{9.43} = 132.56$$

Donde,  $\beta$  = Beta de pandeo

L = Longitud de pandeo

i = Radio de giro

En el plano lateral:

$$\lambda = \frac{\beta \cdot L}{i} = \frac{1 \cdot 500}{5.59} = 89.45$$

- Comprobación a pandeo:

$$\text{Comprobación a pandeo} \rightarrow \frac{N_{ed}}{0.2 \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{1}{1 - \frac{N_{ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{M_{y,ed}}{W_{el} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Donde,  $N_{ed} = R$

A = Área del perfil elegido

$W_{el}$  = Momento resistente

$f_{yd} = 1800 \text{ kg/cm}^2$

$$N_{cr,y} = \pi^2 \cdot \frac{E}{\lambda^2} \cdot A = \pi^2 \cdot \frac{2.1 \cdot 10^6}{132.56^2} \cdot 91 = 107333.54 \text{ kg}$$

$$\text{Comprobación a pandeo} \rightarrow \frac{11475}{0.2 \cdot 91 \cdot 1800} + \frac{1}{1 - \frac{11475}{107333.54}} \cdot \frac{578906}{736 \cdot 1800} = 0.84$$

Por lo tanto el perfil HEB-220 es válido tras la comprobación a resistencia y pandeo.

#### 4.2.2.5. Comprobación desplome del pilar

$$\Delta = \frac{3}{40} \cdot \frac{7.125 \cdot 500^4}{2.1 \cdot 10^6 \cdot 8091 \cdot 1.5} = 1.31 \text{ cm}$$

$$\Delta_{\text{lim}} = \frac{h}{150} = \frac{500}{150} = 3.33 \text{ cm}$$

Por lo que el pilar también cumple la comprobación a desplome y es válido. Cumple en su estado tensional y respecto a las deformaciones.

### 5. Cálculo de la cimentación

#### 5.1. Determinación de los esfuerzos

- Esfuerzos desmayorados:

$$\text{Momento en la base del pilar} \rightarrow M = \frac{M_{y,Ed}}{\gamma} = \frac{5789.06}{1.5} = 3859.37 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$\text{Cortante} \rightarrow V = \frac{q_v \cdot H}{\gamma} = \frac{712.5 \cdot 5}{1.5} = 2375 \text{ kg}$$

El cortante es debido a la reacción en la base del pilar por efecto del viento, considerando todo el empuje del viento.

$$\text{Coeficiente de desmayoración global} \rightarrow F_{\text{global}} = \frac{1.35 \cdot 60 + 1.5 \cdot 60}{60 + 60} = 1.425$$

$$\text{Axil} \rightarrow N = \frac{N_{Ed}}{F_{\text{global}}} = \frac{11475}{1.425} = 8052.63 \text{ kg}$$

Se considera el axil de cálculo del pilar.

#### 5.2. Características del suelo

En la Tabla 9 se muestran los datos del suelo más relevantes para el cálculo de la cimentación.

Tabla 9: Datos del suelo

Datos del suelo		
$\rho_s$	1800	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma_{adm}$	1,75	kg/cm <sup>2</sup>
$\phi'$	30	°
$\gamma_{vuelco}$	2	
$\gamma_{desl}$	1,5	
H	2	m

### 5.3. Dimensionado de la zapata

Mediante procesos iterativos se ha concluido que unas dimensiones válidas para la zapata son las mostradas en la Tabla 10 y la Figura 16.

Tabla 10: Dimensiones de la zapata

Datos Geométricos		
a	2	m
b	1	m
h	0,5	m
H	0,8	m
$a_0$	0,4	m
$b_0$	0,4	m

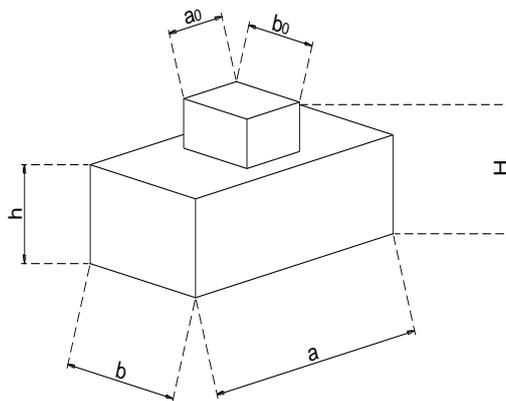


Figura 16: Dimensiones de la zapata

### 5.4. Comprobación de la zapata

Antes de proceder con las comprobaciones se presentan las características más relevantes del acero y del hormigón empleados (Tablas 11 y 12).

Tabla 11: Características del acero

Datos del acero (B-500 S)		
$f_{yk}$	5100	kg/cm <sup>2</sup>
$\gamma_s$	1,15	

Tabla 12: Características del hormigón

Datos del hormigón (HA-25)		
$f_{ck}$	250	kg/cm <sup>2</sup>
$\gamma_g$	1,5	
$\gamma_c$	1,5	
$\rho_h$	2400	kg/m <sup>3</sup>

- Condición de rigidez:

vuelo ( $v$ )  $\leq 2h \rightarrow$  zapata rígida

vuelo ( $v$ )  $> 2h \rightarrow$  zapata flexible

$$\text{vuelo } (v) = \frac{a}{2} + \frac{a_0}{2}$$

Para las dimensiones tomadas de la zapata, vuelo ( $v$ ) = 0.8 m, mientras que  $2h = 1$ . Por lo que se tiene una zapata ligeramente rígida.

- Determinación de pesos:

$$\text{Peso de la zapata } (P_z) = \rho_h \cdot a \cdot b \cdot h$$

$$\text{Peso del enano } (P_e) = \rho_h \cdot a_0 \cdot b_0 \cdot (H - h)$$

$$\text{Peso del suelo } (P_s) = \rho_s \cdot a \cdot b \cdot (H - h) - \rho_s \cdot a_0 \cdot b_0 \cdot (H - h)$$

$$\Sigma N = P_e + P_s + P_z + N$$

La Tabla 13 refleja los pesos calculados de la zapata, el enano y el suelo.

Tabla 13: Determinación de pesos

<b>Peso zapata</b>	2.400	kg
<b>Peso enano</b>	115	kg
<b>Peso suelo</b>	994	kg
<b><math>\Sigma N</math></b>	11.561	kg

- Comprobación a vuelco:

$$\Sigma M \text{ estabilizantes} = (P_e + P_z + P_s + N) \cdot \frac{a}{2} = \Sigma N \cdot \frac{a}{2}$$

$$\Sigma M \text{ desestabilizantes} = M + V \cdot H$$

$$\gamma_v \cdot \Sigma M \text{ desestabilizantes} \leq \Sigma M \text{ estabilizantes}$$

Tabla 14: Comprobación a vuelco

<b><math>\Sigma M</math> estabilizantes</b>	11.561	kg·m
<b><math>\Sigma M</math> desestabilizantes</b>	5.759	kg·m
<b><math>\Sigma M</math> desestabilizantes · <math>\gamma_v</math></b>	11.519	kg·m

El sumatorio de los momentos estabilizantes es mayor que el sumatorio de los desestabilizantes mayorados, de manera que se cumple la comprobación a vuelco (Tabla 14).

- Comprobación a deslizamiento:

$$\Sigma F \text{ estabilizadoras} = f \text{ rozamiento} = \mu \cdot \Sigma N = \Sigma N \cdot \tan \phi'$$

$$\Sigma F \text{ desestabilizadoras} = V$$

$$\gamma_d \cdot \Sigma F \text{ desestabilizadoras} \leq \Sigma F \text{ estabilizadoras}$$

Tabla 15: Comprobación a deslizamiento

<b><math>\Sigma F</math> estabilizadoras</b>	6.675	kg
<b><math>\Sigma F</math> desestabilizadoras</b>	2.375	kg
<b><math>\Sigma F</math> desestabilizadoras · <math>\gamma_d</math></b>	3.563	kg

La suma de las fuerzas estabilizadoras es mayor a las desestabilizadoras, de modo que también se cumple la comprobación a deslizamiento (Tabla 15).

- Transmisión de tensiones al terreno:

$$\text{excentricidad (e)} = \frac{\Sigma M}{\Sigma N} = \frac{M + V \cdot H}{N + P_e + P_z + P_s}$$

$$\sigma_{\text{max cálculo}} \leq \sigma_{\text{admisible}}$$

Tabla 16: Excentricidad calculada

<b>excentricidad</b>	0,4982	m
<b>a/6</b>	0,3333	m

La excentricidad es mayor que a/6 (Tabla 16) de manera que la tensión máxima producida se puede calcular mediante:

$$\sigma_{\max} = \frac{4}{3} \cdot \frac{\Sigma N}{(a - 2e)} \cdot \frac{1}{b}$$

Obteniéndose una tensión máxima de 1.54 kg/cm<sup>2</sup>, tal y como figura en la Tabla 17.

Tabla 17: Tensiones calculadas

<b><math>\sigma_{\max}</math></b>	1,54	kg/cm <sup>2</sup>
<b><math>\sigma_{\min}</math></b>	1,75	kg/cm <sup>2</sup>

La tensión máxima admisible del terreno es de 1.75 kg/cm<sup>2</sup> según estudios geotécnicos. De este modo se comprueba que las dimensiones tomadas para la zapata son válidas según la transmisión de tensiones al terreno.

### 5.5. Cálculo del armado

En primer lugar se han analizado los esfuerzos que debe soportar el armado, que quedan reflejados en la Tabla 18.

$$l = \text{vuelo} + a_0 \cdot a$$

$$M_* = \frac{\sigma_{\max} \cdot b \cdot l^2 \cdot \gamma_g}{2}$$

$$U_o = 0,85 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$U_s = U_o \cdot \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_o \cdot d}} \right)$$

Tabla 18: Cálculo del armado

<b>I</b>	1,1	m		
<b>M*</b>	1.393.786,54	kg·cm		
<b>M*</b>	13.937,87	kg·m	=	M <sub>d</sub>
<b>Recubrimiento mecánico r</b>	5	cm		
<b>Canto útil (d)</b>	0,45	m		
<b>U<sub>o</sub></b>	637.500	kg		
<b>U<sub>s</sub></b>	31.764,39	kg		

Para el armado se han elegido barras de 12 mm de diámetro.

$$U_s \phi_{12\text{mm}} = A_s \phi_{12\text{mm}} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$n \text{ barras} = \frac{U_s}{U_s \phi_{12\text{mm}}}$$

Tabla 19: Número de barras requerido

<b>Diámetro U<sub>sφ12mm</sub></b>	1,2	cm
<b>U<sub>sφ12mm</sub></b>	5.015,62	kg
<b>Número de barras</b>	6,333	barras
<b>Separación entre barras</b>	15	cm

En ese caso, tal y como se observa en la Tabla 19 serían necesarias un total de 7 barras, separadas 15 cm entre ellas.

Por otra parte, de acuerdo con EHE-08 se imponen unas cuantías geométricas mínimas según la expresión:

$$A_{s \text{ min}} \frac{0,9}{1000} \cdot b \cdot h$$

Tabla 20: Número de barras según cuantías geométricas mínimas

<b>A<sub>s min</sub></b>	4,5	cm <sup>2</sup>
<b>Número de barras</b>	3,98	barras

De entre los dos valores obtenidos, se concluye que para el armado se necesitan 7 barras de 12 mm de diámetro, con una separación entre ellas de 15 cm, inferior a los 30 cm de separación máxima que exige EHE-08.

## **ANEJO 3:**

# **INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

## Índice del anejo

1.	Introducción .....	1
2.	Determinación de las dimensiones de la cámara .....	1
3.	Determinación de las condiciones exteriores de la cámara.....	1
4.	Conformación de la cámara .....	2
5.	Determinación de las cargas térmicas .....	3
5.1.	Cámara de maduración 1 .....	3
5.1.1.	Q1: Transferencia de calor por los cerramientos .....	3
5.1.2.	Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	4
5.1.3.	Q3: Carga por actividad química del producto .....	4
5.1.4.	Q4: Carga por infiltraciones .....	4
5.1.5.	Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores.....	5
5.1.6.	Q6: Calor desprendido por las luminarias .....	6
5.1.7.	Q7: Calor desprendido por las personas.....	6
5.1.8.	Q8: Carga de motores .....	6
5.2.	Cámara de maduración 2 .....	7
5.2.1.	Q1: Transferencia de calor por los cerramientos .....	7
5.2.2.	Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	7
5.2.3.	Q3: Carga por actividad química del producto .....	8
5.2.4.	Q4: Carga por infiltraciones .....	8
5.2.5.	Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores.....	8
5.2.6.	Q6: Calor desprendido por las luminarias .....	8
5.2.7.	Q7: Calor desprendido por las personas.....	9
5.2.8.	Q8: Carga de motores .....	9
5.3.	Cámara de almacenamiento .....	9
5.3.1.	Q1: Transferencia de calor por los cerramientos .....	9
5.3.2.	Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	10
5.3.3.	Q3: Carga por actividad química del producto .....	10
5.3.4.	Q4: Carga por infiltraciones .....	10
5.3.5.	Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores.....	11
5.3.6.	Q6: Calor desprendido por las luminarias .....	11
5.3.7.	Q7: Calor desprendido por las personas.....	11
5.3.8.	Q8: Carga de motores .....	11
6.	Potencia frigorífica .....	11

6.1.	Cámara de maduración 1 .....	12
6.2.	Cámara de maduración 2 .....	12
6.3.	Cámara de almacenamiento .....	12
7.	Elección del refrigerante y tipo de ciclo .....	13
7.1.	Refrigerante utilizado .....	13
7.2.	Tipo de ciclo .....	13
8.	Diseño de componentes .....	13
8.1.	Cámara de maduración 1 .....	13
8.2.	Cámara de maduración 2 .....	16
8.3.	Cámara de almacenamiento .....	18

### **Índice de tablas**

Tabla 1:	Transferencia de calor a través de los cerramientos .....	3
Tabla 2:	Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	4
Tabla 3:	Calor desprendido por el queso .....	4
Tabla 4:	Parámetros para el cálculo de Q4 .....	5
Tabla 5:	Calor producido por las luminarias .....	6
Tabla 6:	Calor producido por las personas.....	6
Tabla 7:	Calor producido por los motores .....	6
Tabla 8:	Transferencia de calor a través de los cerramientos .....	7
Tabla 9:	Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	7
Tabla 10:	Calor desprendido por el queso .....	8
Tabla 11:	Propiedades del aire interior y exterior .....	8
Tabla 12:	Calor desprendido por las luminarias .....	8
Tabla 13:	Calor desprendido por las personas.....	9
Tabla 14:	Calor desprendido por los motores .....	9
Tabla 15:	Transferencia de calor a través de los cerramientos .....	9
Tabla 16:	Carga por enfriamiento del producto y embalajes .....	10
Tabla 17:	Calor desprendido durante el almacenamiento del queso .....	10
Tabla 18:	Características del aire interior y exterior .....	10
Tabla 19:	Calor desprendido por las luminarias .....	11
Tabla 20:	Calor desprendido por las personas.....	11
Tabla 21:	Calor desprendido por los motores .....	11
Tabla 22:	Temperaturas en la cámara de maduración 1 .....	14

Tabla 23: Parámetros en la cámara de maduración 1 .....	15
Tabla 24: Temperaturas en la cámara de maduración 2 .....	16
Tabla 25: Parámetros en la cámara de maduración 2.....	17
Tabla 26: Temperaturas en la cámara de almacenamiento.....	18
Tabla 27: Parámetros en la cámara de almacenamiento .....	19

### **Índice de figuras**

Figura 1: Diagrama P-h en la cámara 1 .....	14
Figura 2: Diagrama P-h en la cámara 2 .....	17
Figura 3: Diagrama P-h en la cámara de almacenamiento.....	18

## **1. Introducción**

Durante la maduración de los quesos es de gran importancia que factores ambientales como son la humedad y la temperatura estén constantemente controlados. La temperatura debe estar entre los 8 y 12 °C, mientras que la humedad relativa debe ser superior al 80 %, por este motivo se hace necesaria la instalación de cámaras frigoríficas donde los quesos puedan madurar correctamente y posteriormente almacenarse sin perder sus características organolépticas.

## **2. Determinación de las dimensiones de la cámara**

El tiempo de maduración establecido en los quesos es de 4 meses, donde pasarán desde la zona de producción a la primera cámara de maduración que se encuentra a 10°C y 90% de humedad. En esta cámara pasarán 2 meses, posteriormente, serán sometidos a un proceso de cepillado y aceitado y se llevarán a la segunda cámara de maduración que se encontrará a 13°C y 90% de humedad. Pasados otros 2 meses volverán a ser cepillados, aceitados y llevados a la cámara de almacenamiento donde se encontrarán a 4°C y 85% de humedad hasta que llegue el camión que se encargará de su distribución.

Se producirán un total de 300 quesos de 3 kg al día. La fábrica trabajará de lunes a viernes por lo que las cámaras de maduración deben tener la capacidad de almacenar los quesos producidos durante 44 días. Durante los 44 días se producirán un total de 66.000 kg de queso.

De acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr) para el almacenamiento de quesos en cajas se ha determinado una altura de la cámara de 3 m.

En cada palé de 1,20 m de alto se ha comprobado que se pueden almacenar 150 quesos. Estos palés son apilables, por lo que se ha determinado que unas dimensiones para las dos cámaras de maduración de 13 x 6.5 x 3 m son suficientes para almacenar toda la producción y permitir un cómodo manejo del producto.

En cuanto a la cámara de almacenamiento, puesto que el camión que recogerá el producto llega una vez a la semana, se diseñará para albergar la producción de 2 semanas. Siguiendo los mismos procesos se establecen sus dimensiones en 6 x 4 x 3 m.

## **3. Determinación de las condiciones exteriores de la cámara**

Antes de elegir los materiales y espesores a utilizar en el diseño de la cámara deben de conocerse las condiciones del exterior.

Para la temperatura exterior se ha tomado 32,4 °C de acuerdo con la norma UNE 100001-2009 de condiciones climáticas para proyectos. Mientras que para la humedad relativa exterior, tras observar un registro elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología se ha tomado un valor del 50 %, muy usual en la provincia de Valencia.

#### **4. Conformación de la cámara**

- Suelo:

Se ha utilizado una capa de hormigón de limpieza sobre el cual se ha colocado una barrera antivapor, una capa de material impermeabilizante, un aislante de poliestireno extruído, una solera de hormigón armado y se ha recubierto con pintura antideslizante.

- Paredes:

Para un adecuado aislamiento térmico de las cámaras se han utilizado para las paredes dos capas de acero de 0.2 cm de espesor, entre las cuales se han situado entre 8 y 12 cm de espuma de poliuretano como material aislante.

- Puertas:

Se han elegido puertas correderas con la finalidad de tener un mayor espacio de trabajo. El espesor de las puertas es de 70 cm y en cuanto al material, son de poliuretano con revestimiento exterior de acero inoxidable.

- Arquetas:

La instalación de desagüe prevista para recoger condensados estará compuesta por varias arquetas, de manera que impida la acumulación de líquido en el interior de la cámara.

- Barreras antivapor:

Si se permite la entrada de humedad a través de los cerramientos los materiales aislantes perderán sus propiedades y aumentará el flujo de calor que entre en la cámara. Por este motivo se colocará una barrera antivapor en cada cara del aislante.

- Válvulas equilibradoras de presión:

Se ha establecido un límite de diferencia de presión entre el exterior y el interior de la cámara de 300 Pa. Las válvulas instaladas pueden actuar en ambos sentidos e irán equipadas con mallas y filtros que eviten la entrada de insectos.

## 5. Determinación de las cargas térmicas

En este apartado se ha estimado la cantidad de energía térmica por unidad de tiempo que se debe extraer de las cámaras para conseguir la temperatura adecuada en el interior.

### 5.1. Cámara de maduración 1

#### 5.1.1. Q1: Transferencia de calor por los cerramientos

El calor que atravesará los cerramientos de la cámara desde el exterior al interior lo hará por convección y conducción. Por lo que esta carga térmica se puede calcular como:

$$Q_1 = \frac{\Delta T \cdot A}{\sum \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i}}$$

Donde,  $\Delta T$  = diferencia de temperatura entre el exterior y el interior de la cámara

A = área de las paredes y techo de la cámara

e = espesor de los cerramientos

k = conductividad térmica del material aislante

$h_e$  = coeficiente de convección exterior

$h_i$  = coeficiente de convección interior

Para los valores de  $h_e$  y  $h_i$ , se han tomado 24 y 8 W/m<sup>2</sup>·K ya que el tipo de convección producida es natural.

Tabla 1: Transferencia de calor a través de los cerramientos

Material	Espesor (cm)	k (W/m·K)	e/k
Acero	0,2	0,92	0,0022
Espuma de poliuretano	10	0,026	3,8462
Acero	0,2	0,92	0,0022
		Σ	3,85

$$Q_1 = 1123.58 \text{ W} = 5.58 \text{ W/m}^2$$

$$Q_1 = 97077.1 \text{ kJ/día}$$

### 5.1.2. Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

La carga por enfriamiento del producto se obtiene teniendo en cuenta el calor específico, el incremento de temperatura experimentado y la masa que entra en la cámara.

$$Q_2 = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Cada día se producen 300 quesos de 3 kg de peso cada uno, por lo que entran un total de 900 kg/día en la cámara. La temperatura a la cual entra el producto se ha considerado de 25 °C.

Tabla 2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

	kg/día	$c_p$ (kJ/kg°C)	Q21 (kJ/día)
<b>Quesos</b>	900	2,8	37800

	kg/día	$c_p$ (kJ/kg°C)	Q22 (kJ/día)
<b>Cajas (PP)</b>	48	1,7	1224,00
<b>Palés (HDPE)</b>	13	1,9	370,50

De manera que con los resultados reflejados en la Tabla 2 de la carga por enfriamiento del producto y embalajes, se calcula  $Q_2$  como suma de  $Q_{21}$  y  $Q_{22}$ .

$$Q_2 = 39394.5 \text{ kJ/día}$$

### 5.1.3. Q3: Carga por actividad química del producto

Algunos productos de origen animal, como es el caso del queso, producen durante su fabricación un aporte de calor que deberá tenerse en cuenta.

Este valor se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3: Calor desprendido por el queso

	kg/día	Potencia emitida (W/T)	$\Delta H$ (kcal/kg día)	Q3 (kJ/día)
<b>Quesos</b>	900	87,2	1,802	6781

### 5.1.4. Q4: Carga por infiltraciones

Otro efecto común que se produce en las cámaras de refrigeración es el intercambio natural de corrientes de aire entre el exterior y el interior.

Para estimar este valor, primeramente se ha calculado el volumen diario de infiltraciones producidas.

$$\text{Infiltraciones} \rightarrow I \text{ (m}^3\text{/día)} = k_T \cdot \sqrt{V}$$

Donde,  $k_T$  = constante de valor 70 en cámaras positivas

$V$  = volumen de la cámara

Seguidamente, mediante los diagramas psicométricos, en función de las temperaturas y humedades se obtiene la entalpía del aire interior y exterior y el volumen específico del exterior (Tabla 4). Así, se puede calcular la carga por infiltraciones de acuerdo con la ecuación:

$$Q_4 = I \cdot \frac{1}{v_e} \cdot (h_e - h_i)$$

Tabla 4: Parámetros para el cálculo de  $Q_4$

	$k_T$	70	
	Volumen cámara	253,5	m <sup>3</sup>
	Infiltraciones	1114,52	m <sup>3</sup> /día
Aire interior	Temperatura	10	°C
	Humedad	0,9	
	$h_i$	27	kJ/kgas
Aire exterior	Temperatura	32,4	°C
	Humedad	0,5	
	$h_e$	70,5	kJ/kgas
	$v_e$	0,87	m <sup>3</sup> /kgas

$$Q_4 = 55725.89 \text{ kJ/día}$$

#### 5.1.5. Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores

Esta carga se estimará como el 10 % de las cuatro anteriores, ya que no se disponen de suficientes datos para su cálculo.

Por otra parte, como la instalación frigorífica no es de grandes dimensiones, no se emplearán sistemas de refrigeración indirecta ni harán falta bombas para distribuir el fluido.

$$Q_5 = 0.1 \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 19897.82 \text{ kJ/día}$$

### 5.1.6. Q6: Calor desprendido por las luminarias

Teniendo en cuenta el tiempo que funcionarán las luminarias y la potencia unitaria de cada una de ellas, reflejados en la Tabla 5, es posible estimar el calor que generarán en el interior de la cámara.

Tabla 5: Calor producido por las luminarias

<b>Número de lámparas</b>	9	
<b>Potencia unitaria</b>	60	W
<b>Potencia total</b>	540	W
<b>Tiempo de funcionamiento</b>	0,5	h/día

$$Q_6 = 972 \text{ kJ/día}$$

### 5.1.7. Q7: Calor desprendido por las personas

Dependiendo de la temperatura a la que esté la cámara se puede estimar el calor desprendido por los operarios en el interior de la cámara.

Tabla 6: Calor producido por las personas

<b>Número de personas</b>	1	
<b>Tiempo en la cámara</b>	0,5	h/día
<b>Calor cedido</b>	210	W

$$Q_7 = 378 \text{ kJ/día}$$

### 5.1.8. Q8: Carga de motores

Del mismo modo que en el caso de las luminarias, una vez conocida la potencia de los motores que se encuentran en el interior de la cámara y su tiempo de funcionamiento se puede estimar  $Q_8$ .

Tabla 7: Calor producido por los motores

<b>N carretillas elevadoras</b>	1	
<b>Potencia unitaria</b>	11,5	kW
<b>t funcionamiento</b>	0,5	h/día

$$Q_8 = 20700 \text{ kJ/día}$$

## 5.2. Cámara de maduración 2

Para la estimación de las cargas térmicas en la cámara de maduración 2 se ha procedido del mismo modo que en la anterior.

### 5.2.1. Q1: Transferencia de calor por los cerramientos

El material y espesores elegidos para esta cámara se muestran en la Tabla 8:

Tabla 8: Transferencia de calor a través de los cerramientos

Material	Espesor (cm)	k (W/m·K)	e/k
Acero	0,2	0,92	0,0022
Espuma de poliuretano	8	0,026	3,0769
Acero	0,2	0,92	0,0022
		$\Sigma$	3,0813

En este caso los valores de  $h_i$  y  $h_e$  son los mismos, por el contrario, el incremento de temperatura en esta cámara pasa a ser de 19,4 °C

$$Q_1 = 1023.56 \text{ W} = 5.97 \text{ W/m}^2$$

$$Q_1 = 103987.91 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.2. Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

Cada día se trasladan desde la cámara 1 a la cepilladora y posteriormente a la cámara 2 un total de 900 kg de queso. Además, otros 900 kg son sacados de esta cámara para cepillarlos y volverlos a almacenar. De modo que en total entra una masa de 1800 kg al día a una temperatura que se ha considerado de 25 °C. Teniendo esto en cuenta, se ha elaborado la Tabla 9 con los valores del calor desprendido por el producto y los embalajes.

Tabla 9: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

	kg/día	$c_p$ (kJ/kg°C)	$c_p$ (kcal/kg K)	Q21 (kcal/día)	Q21 (kJ/día)
Quesos	1800	2,8	0,6699	14468,8995	60480
Cajas (PP)	96	1,7	0,4067	468,5167	1958,4
Palés (HDPE)	26	1,9	0,4545	141,8182	592,8

$$Q_2 = 63031.2 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.3. Q3: Carga por actividad química del producto

En la Tabla 10 se muestra el calor desprendido por unidad de tiempo de los quesos en esta cámara.

Tabla 10: Calor desprendido por el queso

	kg/día	Potencia emitida (W/T)	$\Delta H$ (kcal/kg día)	Q3 (kJ/día)
Quesos	900	87,2	1,8024	6780,67

### 5.2.4. Q4: Carga por infiltraciones

El volumen de infiltraciones es el mismo que en el caso anterior, ya que las dimensiones de ambas cámaras son iguales.

Respecto a las propiedades del aire interior y exterior:

Tabla 11: Propiedades del aire interior y exterior

Aire interior	Temperatura	13	°C
	Humedad	0,9	
	$h_i$	34	kJ/kgas
Aire exterior	Temperatura	32,4	°C
	Humedad	0,5	
	$h_e$	70,5	kJ/kgas
	$v_e$	0,885	m <sup>3</sup> /kgas

$$Q_4 = 45965.99 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.5. Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores

Al igual que en el caso anterior se estima en el 10 % de  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  y  $Q_4$ :

$$Q_5 = 0.1 \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 21976.58 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.6. Q6: Calor desprendido por las luminarias

Tabla 12: Calor desprendido por las luminarias

Número de lámparas	9	
Potencia unitaria	60	W
Potencia total	540	W
Tiempo de funcionamiento	0,5	h/día

$$Q_6 = 972 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.7. Q7: Calor desprendido por las personas

Tabla 13: Calor desprendido por las personas

<b>Número de personas</b>	1	
<b>Tiempo en la cámara</b>	0,5	h/día
<b>Calor cedido</b>	210	W

$$Q_7 = 378 \text{ kJ/día}$$

### 5.2.8. Q8: Carga de motores

Tabla 14: Calor desprendido por los motores

<b>N carretillas elevadoras</b>	1	
<b>Potencia unitaria</b>	11,5	kW
<b>t funcionamiento</b>	0,5	h/día

$$Q_8 = 20700 \text{ kJ/día}$$

## 5.3. Cámara de almacenamiento

Para el cálculo de la potencia frigorífica en la cámara de almacenamiento se ha procedido del mismo modo que en las anteriores.

### 5.3.1. Q1: Transferencia de calor por los cerramientos

Tabla 15: Transferencia de calor a través de los cerramientos

<b>Material</b>	<b>Espesor (cm)</b>	<b>k (W/m·K)</b>	<b>e/k</b>
Acero	0,2	0,92	0,0022
Espuma de poliuretano	12	0,026	4,6154
Acero	0,2	0,92	0,0022
		$\Sigma$	4,62

En este caso los valores de  $h_i$  y  $h_e$  son los mismos, por el contrario, el incremento de temperatura en esta cámara pasa a ser de 28,4 °C

$$Q_1 = 498.41 \text{ W} = 5.93 \text{ W/m}^2$$

$$Q_1 = 43062.82 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.2. Q2: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

Cada día se trasladan desde la cámara 1 a la cepilladora y posteriormente a la cámara de almacenamiento un total de 900 kg de queso a una temperatura que se ha considerado de 25 °C.

Tabla 16: Carga por enfriamiento del producto y embalajes

	kg/día	$c_p$ (kJ/kg°C)	$c_p$ (kcal/kg K)	Q21 (kcal/día)	Q22 (kJ/día)
Quesos	900	2,8	0,6699	12660,2871	52920
Cajas (PP)	48	1,7	0,4067	409,9522	1713,6
Palés (HDPE)	13	1,9	0,4545	124,0909	518,7

$$Q_2 = 55152.3 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.3. Q3: Carga por actividad química del producto

Tabla 17: Calor desprendido durante el almacenamiento del queso

	kg/día	Potencia emitida (W/T)	$\Delta H$ (kcal/kg día)	Q3 (kJ/día)
Quesos	300	8,72	0,1802	226,02

### 5.3.4. Q4: Carga por infiltraciones

Como el volumen de esta cámara es de 72 m<sup>3</sup>, el volumen de infiltraciones será de 593.97 m<sup>3</sup>/día. Mientras que las características del aire son:

Tabla 18: Características del aire interior y exterior

Aire interior	Temperatura	4	°C
	Humedad	0,85	
	$h_i$	14,0	kJ/kgas
Aire exterior	Temperatura	32,4	°C
	Humedad	0,5	
	$h_e$	70,5	kJ/kgas
	$v_e$	0,885	m <sup>3</sup> /kgas

$$Q_4 = 37920.1 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.5. Q5: Carga de bombas y ventiladores de los evaporadores

Al igual que anteriormente se estima en el 10 % de  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  y  $Q_4$ :

$$Q_5 = 0.1 \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 13636.12 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.6. Q6: Calor desprendido por las luminarias

Tabla 19: Calor desprendido por las luminarias

<b>Número de lámparas</b>	3	
<b>Potencia unitaria</b>	60	W
<b>Potencia total</b>	180	W
<b>Tiempo de funcionamiento</b>	0,25	h/día

$$Q_6 = 162 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.7. Q7: Calor desprendido por las personas

Tabla 20: Calor desprendido por las personas

<b>Número de personas</b>	1	
<b>Tiempo en la cámara</b>	0,25	h/día
<b>Calor cedido</b>	240	W

$$Q_7 = 216 \text{ kJ/día}$$

### 5.3.8. Q8: Carga de motores

Tabla 21: Calor desprendido por los motores

<b>N carretillas elevadoras</b>	1	
<b>Potencia unitaria</b>	11,5	kW
<b>t funcionamiento</b>	0,25	h/día

$$Q_8 = 10350 \text{ kJ/día}$$

## 6. Potencia frigorífica

La potencia frigorífica podría definirse como la cantidad de energía por unidad de tiempo que la instalación de frío debe proporcionar para compensar el aporte de calor anteriormente estimado.

### 6.1. Cámara de maduración 1

Tras el cálculo de las cargas térmicas, para asegurarse de que el equipo es capaz de compensar los aportes de calor, se ha mayorado un 10 % la carga térmica total:

$$Q_{\text{total}} = 265018.57 \text{ kJ/día}$$

Tomando como 15 h el tiempo de funcionamiento de la cámara en un día, ya que hay que prever desescarches, se procede a la obtención de la potencia frigorífica.

$$P. \text{ frigorífica} \rightarrow Q_0 = \frac{Q_{\text{total}}}{t_{\text{func}}} = \frac{265018.57}{15} = 17667.9 \text{ kJ/h} = 19.36 \text{ kW/1000m}^3$$

### 6.2. Cámara de maduración 2

Tanto en la cámara de maduración 2 como en la de almacenamiento se ha procedido del mismo modo:

$$Q_{\text{total}} = 290171.58 \text{ kJ/día}$$

Y tomando también como 15 h el tiempo de funcionamiento de la cámara en un día, se procede a la obtención de la potencia frigorífica.

$$P. \text{ frigorífica} \rightarrow Q_0 = \frac{Q_{\text{total}}}{t_{\text{func}}} = \frac{290171.58}{15} = 19344.77 \text{ kJ/h} = 21.2 \text{ kW/1000m}^3$$

### 6.3. Cámara de almacenamiento

En este caso:

$$Q_{\text{total}} = 176797.9 \text{ kJ/día}$$

Tomando también 15 h como el tiempo de funcionamiento de la cámara en un día, se obtiene la potencia frigorífica.

$$P. \text{ frigorífica} \rightarrow Q_0 = \frac{Q_{\text{total}}}{t_{\text{func}}} = \frac{176797.9}{15} = 11786.53 \text{ kJ/h} = 45.47 \text{ kW/1000m}^3$$

## **7. Elección del refrigerante y tipo de ciclo**

### **7.1. Refrigerante utilizado**

Se ha optado por el amoníaco como fluido refrigerante por sus buenas propiedades termodinámicas y ambientales. El R-717 (amoníaco) posee un punto de ebullición bajo y es un fluido muy eficiente desde el punto de vista energético de gran utilización para cámaras de refrigeración. Además, su potencial de agotamiento del ozono y de calentamiento atmosférico es nulo.

Como inconvenientes, cabe destacar únicamente su alta toxicidad y su inflamabilidad por lo que habrá que cumplir una serie de requisitos que garanticen la seguridad de la instalación.

### **7.2. Tipo de ciclo**

El tipo de compresión empleado será simple ya que es una instalación relativamente pequeña, con temperaturas de evaporación no demasiado bajas. De este modo se podrá obtener un buen rendimiento.

## **8. Diseño de componentes**

### **8.1. Cámara de maduración 1**

Para poder elegir el compresor más adecuado es necesario conocer todos los estados por los que pasa el fluido refrigerante.

De manera que, con la ayuda del programa informático CoolPack se ha elaborado el diagrama del proceso y una tabla con la temperatura, presión, entalpía y volumen específico del fluido en cada punto del circuito.

Antes de realizar el diagrama y la tabla hay que determinar algunos parámetros de funcionamiento de la instalación.

El salto térmico en el condensador se ha establecido en 12 °C, este valor en condensadores enfriados por aire proporciona un buen equilibrio entre la eficiencia energética de refrigeración y la superficie del condensador, ya que a mayor salto térmico, menor es la superficie del condensador pero también disminuye la eficiencia.

Por lo que respecta al salto térmico en el evaporador, son valores usuales en evaporadores de aire entre 5 y 8 °C. Los fabricantes de evaporadores relacionan el salto térmico con la humedad relativa que se quiere conseguir en la cámara frigorífica, de manera que con la información facilitada en los catálogos comerciales se ha concluido que con un salto térmico de 5 °C en el evaporador se consigue una humedad adecuada en la cámara. El evaporador

que se ha elegido posee una flecha de 11 m por lo que una sola unidad tendrá la capacidad de refrigerar toda la cámara. El evaporador tiene 6 aletas por pulgada ya que la temperatura de la cámara no es muy baja y el sistema de desescarche que utiliza es mediante aire.

Otro parámetro importante es la temperatura de subenfriamiento y de sobrecalentamiento que puede introducirse a la entrada de la válvula de expansión y del compresor respectivamente. Un ligero subenfriamiento repercutirá en una mejor eficiencia, mientras que un pequeño sobrecalentamiento a la entrada del compresor asegurará que no llega nada de líquido hasta el componente.

Todos estos parámetros quedan recopilados en la Tabla 22.

Tabla 22: Temperaturas en la cámara de maduración 1

Cámara de maduración 1		
Temperatura exterior	32,4	°C
Salto térmico en el condensador	12	°C
Temperatura de condensación	44,4	°C
Subenfriamiento	5	°C
Temperatura interior	10	°C
Humedad interior	0,9	
Salto térmico en el evaporador	5	°C
Temperatura de evaporación	5	°C
Sobrecalentamiento	5	°C

Con estos datos es posible representar el ciclo y obtener los valores característicos de cada punto del ciclo (Figura 1 y Tabla 23).

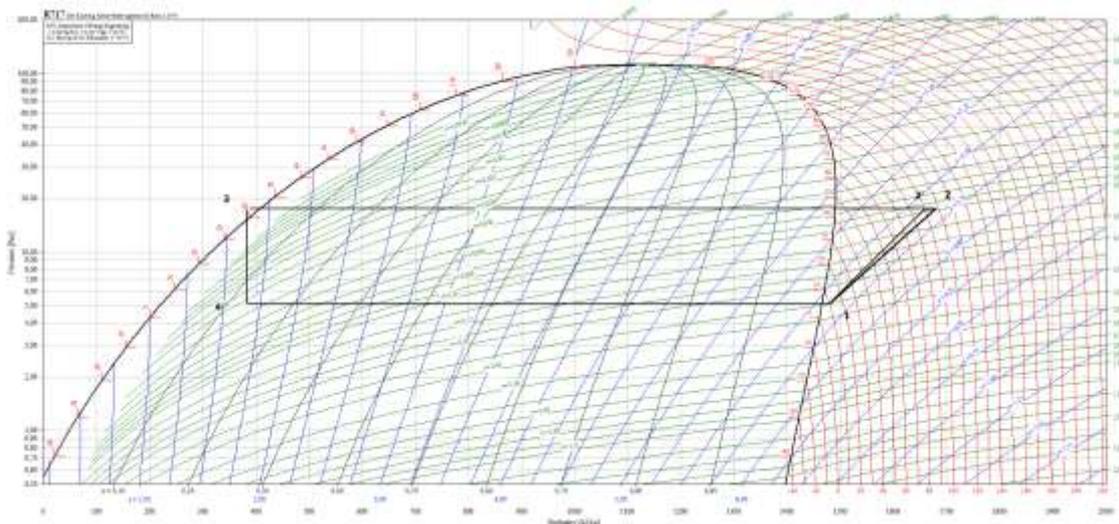


Figura 1: Diagrama P-h en la cámara 1

Tabla 23: Parámetros en la cámara de maduración 1

Punto	P (bar)	h (kJ/kg)	T (°C)	$v_e$ (m <sup>3</sup> /kg)
1	5,16	1479,34	10	0,249
2'	17,54	1659,78	100,39	
3	17,54	383,55	39,4	
4	5,16	383,55	5	
2	17,54	1684,15	108	

Presión de alta  $\rightarrow P_a = 17.54$  bar  $\leftrightarrow$  Presión de baja  $\rightarrow P_b = 5.16$  bar

$$\text{Relación de compresión} \rightarrow RC = \frac{P_a}{P_b} = \frac{17.54}{5.16} = 3.4$$

Tras observar el valor de la relación de compresión y de  $T_2$  se comprueba que sí que se podría realizar una compresión simple.

- Compresor:

Para saber cuál debe ser la potencia eléctrica del compresor, se calcula primeramente el caudal que circulará por la instalación:

$$m = \frac{Q_0}{h_1 - h_4} = \frac{17667.9}{1479.34 - 383.55} = 16.12 \text{ kg/h}$$

La potencia teórica del compresor viene determinada por la siguiente expresión:

$$N_t = m \cdot (h_{2'} - h_1) = 16.12 \cdot (1659.78 - 1479.34) = 2909.32 \text{ kJ/h}$$

Para obtener la potencia indicada en el compresor debe calcularse previamente el rendimiento indicado en el compresor:

$$\text{Rto. indicado en el compresor} \rightarrow \eta_{ic} = 1 - 0.035 \cdot \frac{P_a}{P_b} = 1 - 0.035 \cdot \frac{17.535}{5.158} = 0.881$$

$$\text{Potencia indicada en el compresor} \rightarrow N_i = \frac{N_t}{\eta_{ic}} = \frac{2909.32}{0.881} = 3302.24 \text{ kJ/h}$$

A continuación, se despejará la potencia real del compresor tomando como 0.9 el rendimiento mecánico:

$$N_{\text{real}} = \frac{N_i}{\eta_{\text{mec}}} = \frac{3302.24}{0.9} = 3669.16 \text{ kJ/h}$$

Y finalmente la potencia eléctrica del compresor, estimando un rendimiento de compresión de 0.98 y un rendimiento eléctrico de 0.92:

$$N_{\text{el\u00e9ctrica}} = \frac{N_{\text{real}}}{\eta_{\text{comp}} \cdot \eta_{\text{el\u00e9ctrico}}} = \frac{3669.16}{0.98 \cdot 0.92} = 4069.61 \text{ kJ/h}$$

Al ser una instalaci\u00f3n frigor\u00edfica peque\u00f1a el compresor elegido es de pistones, ya que resulta ser la opci\u00f3n m\u00e1s econ\u00f3mica.

- Condensador:

Del condensador es importante conocer el intercambio que necesita, que se obtiene de la expresi\u00f3n:

$$Q_1 = m \cdot (h_2 - h_3) = 16.12 \cdot (1684.15 - 383.55) = 20970.15 \text{ kJ/h}$$

## 8.2. C\u00e1mara de maduraci\u00f3n 2

En el caso de la c\u00e1mara de maduraci\u00f3n 2 se ha operado del mismo modo que en la c\u00e1mara 1, con saltos t\u00e9rmicos en evaporador y condensador de 5 \u00b0C y a\u00f1adiendo un subenfriamiento a la entrada de la v\u00e1lvula de expansi\u00f3n de 5 \u00b0C y un sobrecalentamiento a la entrada del compresor de otros 5 \u00b0C (Tabla 24).

El evaporador elegido para esta c\u00e1mara es el mismo que para la anterior.

Tabla 24: Temperaturas en la c\u00e1mara de maduraci\u00f3n 2

C\u00e1mara de maduraci\u00f3n 2		
Temperatura exterior	32,4	\u00b0C
Salto t\u00e9rmico en el condensador	12	\u00b0C
Temperatura de condensaci\u00f3n	44,4	\u00b0C
Subenfriamiento	5	\u00b0C
Temperatura interior	13	\u00b0C
Humedad interior	0,9	
Salto t\u00e9rmico en el evaporador	5	\u00b0C
Temperatura de evaporaci\u00f3n	8	\u00b0C
Sobrecalentamiento	5	\u00b0C

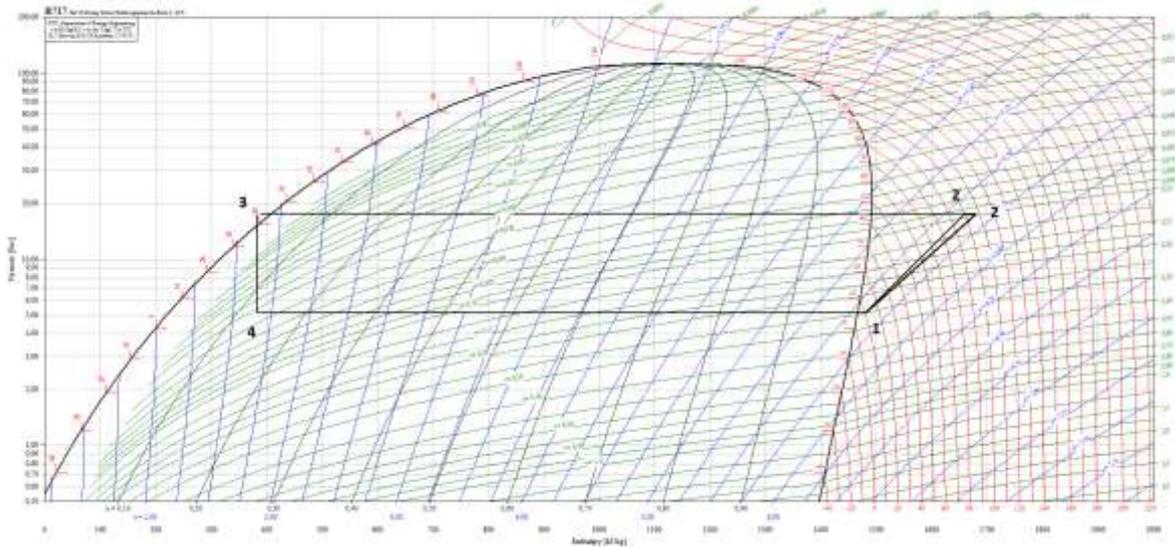


Figura 2: Diagrama P-h en la cámara 2

Tabla 25: Parámetros en la cámara de maduración 2

Punto	P (bar)	h (kJ/kg)	T (°C)	$v_e$ (m <sup>3</sup> /kg)
1	5,737	1482,447	13	0,224913
2'	17,535	1645,975	95,35	
3	17,535	383,553	39,4	
4	5,737	383,553	8	
2	17,535	1665,56427	104	

$$P_a = 17.54 \text{ bar} \leftrightarrow P_b = 5.737$$

$$\text{Relación de compresión} \rightarrow RC = \frac{P_a}{P_b} = \frac{17.54}{5.737} = 3.1$$

A la vista de estos resultados se comprueba que también se puede trabajar en compresión simple en este caso.

Utilizando las mismas ecuaciones que en la cámara anterior se ha calculado el caudal de fluido refrigerante necesario y la potencia eléctrica del compresor:

$$m = \frac{Q_0}{h_1 - h_4} = \frac{19344.77}{1482.447 - 383.553} = 17.6 \text{ kg/h}$$

$$N_{\text{eléctrica}} = 3972.65 \text{ kJ/h}$$

En cuanto al tipo de compresor se vuelve a elegir de pistones por ser más económico.

- Condensador:

El intercambio que necesita el condensador es:

$$Q_1 = m \cdot (h_2 - h_3) = 17.6 \cdot (1665.56 - 383.55) = 22568.34 \text{ kJ/h}$$

### 8.3. Cámara de almacenamiento

En la cámara de almacenamiento también se han tomado saltos térmicos de 5 °C y 5 °C de subenfriamiento y sobrecalentamiento a la entrada de la válvula de expansión y del compresor respectivamente (Tabla 26).

Tabla 26: Temperaturas en la cámara de almacenamiento

Cámara de almacenamiento		
Temperatura exterior	32,4	°C
Salto térmico en el condensador	12	°C
Temperatura de condensación	44,4	°C
Subenfriamiento	5	°C
Temperatura interior	4	°C
Humedad interior	0,85	
Salto térmico en el evaporador	5	°C
Temperatura de evaporación	-1	°C
Sobrecalentamiento	5	°C

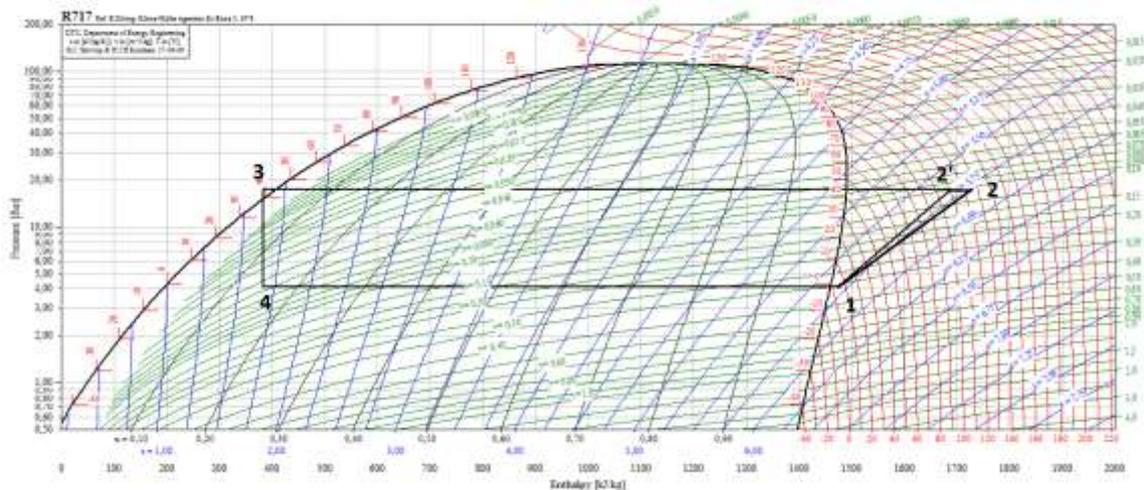


Figura 3: Diagrama P-h en la cámara de almacenamiento

Tabla 27: Parámetros en la cámara de almacenamiento

Punto	P (bar)	h (kJ/kg)	T (°C)	v <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> /kg)
1	4,136	1472,723	4	0,306734
2'	17,535	1688,936	111,192	
3	17,535	383,553	39,4	
4	4,136	383,553	-1	
2	17,535	1726,60919	127	

$$P_a = 17.54 \text{ bar} \leftrightarrow P_b = 4.136$$

$$\text{Relación de compresión} \rightarrow RC = \frac{P_a}{P_b} = \frac{17.535}{4.136} = 4.2$$

En este caso, también se puede trabajar a compresión simple.

Utilizando las mismas ecuaciones que en las cámaras anteriores se ha calculado el caudal de fluido refrigerante necesario y la potencia eléctrica del compresor:

$$m = \frac{Q_0}{h_1 - h_4} = \frac{11786.53}{1472.72 - 383.553} = 10.82 \text{ kg/h}$$

$$N_{\text{eléctrica}} = 3385.89 \text{ kJ/h}$$

El compresor también será de pistones, con una potencia eléctrica muy pequeña.

- Condensador:

El intercambio que necesita el condensador es:

$$Q_1 = m \cdot (h_2 - h_3) = 10.82 \cdot (1726.61 - 383.55) = 14553.97 \text{ kJ/h}$$

# **ANEJO 4:**

# **INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

## **Índice del anejo**

1. Introducción .....	1
2. Descripción de la red .....	1
2.1. Demanda de caudales .....	1
2.2. Presiones requeridas .....	2
2.3. Datos de partida .....	2
3. Dimensionado de la red .....	3
3.1. Material de las tuberías .....	3
3.2. Diámetro de las tuberías .....	3
3.3. Pérdidas de carga producidas .....	5
3.4. Presión resultante .....	6

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato .....	1
Tabla 2: Datos de partida .....	2
Tabla 3: Diámetros comerciales para el PEX .....	4
Tabla 4: Diámetros comerciales de la instalación .....	4
Tabla 5: Pérdidas de carga en cada línea .....	5
Tabla 6: Presiones resultantes en cada punto de la red .....	6

## **Índice de figuras**

Figura 1: Esquema de la red de tuberías .....	3
---	---

## 1. Introducción

Se ha diseñado una red de abastecimiento de agua de manera que pueda satisfacer tanto las necesidades del proceso productivo como de los trabajadores. De este modo, se ha definido los materiales y diámetros de las tuberías, así como los caudales circulantes por cada tramo y se ha asegurado que el agua llega hasta los puntos de demanda con la presión requerida.

## 2. Descripción de la red

### 2.1. Demanda de caudales

En primer lugar se han establecido todos los puntos de demanda de agua en la instalación y se ha fijado el caudal necesario para su correcto funcionamiento.

La zona de vestuarios será el punto de mayor demanda de agua, tanto caliente como fría. Se ha decidido instalar en cada vestuario 2 lavabos, 4 duchas y 3 inodoros.

Se han colocado grifos aislados repartidos por distintos puntos de la nave, se ha ubicado uno en la zona de descanso, uno en las oficinas y otro en la zona de envasado. También se necesita un fregadero en la zona de cepillado para la limpieza de las cajas.

Seguidamente, de acuerdo con DB-HS-4, se han determinado los caudales demandados por cada aparato instalado (Tabla 1).

Tabla 1: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm <sup>3</sup> /s)	Caudal instantáneo mínimo de agua caliente (dm <sup>3</sup> /s)
Lavabo	0,1	0,065
Ducha	0,2	0,1
Inodoro con cisterna	0,1	-
Fregadero no doméstico	0,3	0,2
Grifo aislado	0,15	0,1

Según la Tabla 1, a la zona de vestuarios debe llegar un caudal mínimo de agua fría de 1.3 dm<sup>3</sup>/s y de 0.53 dm<sup>3</sup>/s de agua caliente, aunque se ha decidido dimensionar las tuberías de agua caliente para tener el mismo caudal que de agua fría.

Como el caudal instantáneo total requerido en la industria es pequeño se dimensionará la red sin tener en cuenta ningún coeficiente de simultaneidad.

## 2.2. Presiones requeridas

A parte del caudal que necesita cada aparato para un funcionamiento adecuado, también hay que garantizar una presión mínima en cada punto. Estas presiones vienen recogidas en DB-HS-4 e indica que la presión mínima en los puntos de consumo debe ser, al menos, de 100 kPa, mientras que para el calentador hay que asegurar 150 kPa.

De igual manera que existe una presión mínima estipulada para un correcto funcionamiento de los equipos, también se indica que la presión máxima en cualquier punto de consumo no tendrá que superar los 500 kPa.

## 2.3. Datos de partida

Con los equipos que se van a instalar ya decididos, el punto exacto de colocación y sus caudales y presiones requeridas, es posible elaborar una tabla con los datos de partida que servirán para el dimensionado de las tuberías.

Tabla 2: Datos de partida

Línea	Nudo+	Nudo-	Etiqueta Nudo-	Longitud (m)	Demanda (L/s)	Caudal de línea (L/s)	Presión requerida (mca)
1	1	2		50		5,35	
2	2	3		3,8		4,75	
3	3	4	Agua fría v. masc.	10,7	1,3	1,3	10,2
4	3	5		4		3,45	
5	7	4	Agua cal. v. masc.	14,7	1	1	10,2
6	7	6	Agua cal. v. fem.	10,7	1	1	10,2
7	5	6	Agua fría v. fem.	10,7	1,3	1,3	10,2
8	9	7		3,5		2	
9	5	8		3,5		2,15	
10	8	9	Calentador	1	2	2	15,3
11	8	10	Grifo envasado	42,5	0,15	0,15	10,2
12	2	11		15,75		0,6	
13	11	12	Grifo zona descanso	1	0,15	0,15	10,2
14	11	13		8,75		0,45	
15	13	14	Grifo oficinas	5,5	0,15	0,15	10,2
16	13	15	Fregadero	13	0,3	0,3	10,2

Para una mejor interpretación de la información de la Tabla 2, se ha realizado el siguiente esquema de la red:

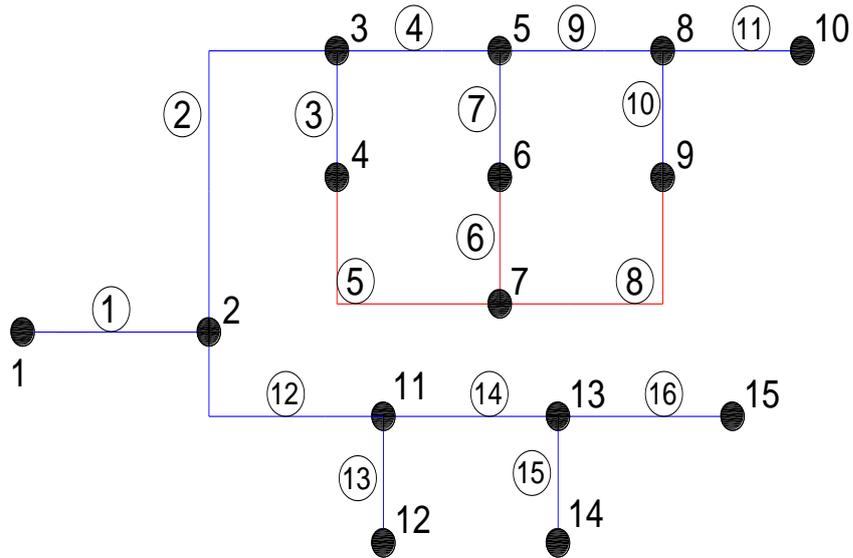


Figura 1: Esquema de la red de tuberías

### 3. Dimensionado de la red

#### 3.1. Material de las tuberías

Un factor que condicionará el diámetro de las tuberías es el material de estas. De entre toda la variedad de materiales que existe en el mercado se ha optado por el uso del Polietileno Reticulado (PEX) para el diseño de las tuberías. Este es un material económico que además combina la facilidad de uso de una tubería flexible con una gran durabilidad, también es resistente a un amplio rango de temperaturas, por lo que puede servir para conducir tanto agua fría como caliente.

#### 3.2. Diámetro de las tuberías

Para la determinación del diámetro de las tuberías se ha empleado la ecuación:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde, D = diámetro de la tubería (m)

Q = caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/s)

v = velocidad de circulación (m/s)

La velocidad de circulación se ha fijado en 1.5 m/s, de manera que se puede obtener el diámetro teórico de cada línea. Estos diámetros deben normalizarse de acuerdo con los catálogos comerciales para el material elegido a una presión nominal de 6 bar (Tablas 3 y 4).

Tabla 3: Diámetros comerciales para el PEX

PN (bar)	6	
DN	e (mm)	D <sub>i</sub> (mm)
12	1,3	9,4
16	1,5	13
20	1,9	16,2
25	2,3	20,4
32	2,9	26,2
40	3,7	32,6
50	4,6	40,8
63	5,8	51,4
75	6,8	61,4
90	8,2	73,6
110	10	90
125	11,4	102,2
140	12,7	114,6
160	14,6	130,8

Tabla 4: Diámetros comerciales de la instalación

Línea	Longitud (m)	Demanda (L/s)	Caudal de línea (m <sup>3</sup> /s)	D teórico (m)	DN	D interior (m)	velocidad (m/s)
1	50		0,00535	0,0674	90	0,0736	1,258
2	3,8		0,00475	0,0635	90	0,0736	1,116
3	10,7	1,3	0,0013	0,0332	50	0,0408	0,994
4	4		0,00345	0,0541	75	0,0614	1,165
5	14,7	1	0,001	0,0291	40	0,0326	1,198
6	10,7	1	0,001	0,0291	40	0,0326	1,198
7	10,7	1,3	0,0013	0,0332	50	0,0408	0,994
8	3,5		0,002	0,0412	63	0,0514	0,964
9	3,5		0,00215	0,0427	63	0,0514	1,036
10	1	2	0,002	0,0412	63	0,0514	0,964
11	42,5	0,15	0,00015	0,0113	25	0,0204	0,459
12	15,75		0,0006	0,0226	32	0,0262	1,113
13	1	0,15	0,00015	0,0113	25	0,0204	0,459
14	8,75		0,00045	0,0195	25	0,0204	1,377
15	5,5	0,15	0,00015	0,0113	25	0,0204	0,459
16	13	0,3	0,0003	0,0160	32	0,0262	0,556

### 3.3. Pérdidas de carga producidas

Con la finalidad de comprobar que la presión que llega a cada punto de la instalación es la adecuada, se ha procedido a calcular las pérdidas de carga producidas en cada tramo.

Para ello, se ha utilizado la ecuación de Veronesse-Datei que relaciona las pérdidas de carga con la longitud, caudal circulante y diámetro de la tubería en materiales plásticos.

$$\text{Pérdidas de carga} \rightarrow h_r = 0.00092 \cdot K_m \cdot \frac{L \cdot Q^{1.8}}{D^{4.8}}$$

Donde,  $h_r$  = pérdidas de carga producidas (m)

$K_m$  = coeficiente mayorante establecido en 1.3

L = longitud de la tubería (m)

Q = Caudal circulante (m<sup>3</sup>/s)

D = diámetro de la tubería (m)

Las pérdidas de carga producidas en cada tramo quedan recogidas en la Tabla 5.

Tabla 5: Pérdidas de carga en cada línea

Línea	Longitud (m)	Caudal de línea (m <sup>3</sup> /s)	DN	D interior (m)	Pérdidas de carga (m)	ΔH acumuladas
1	50	0,00535	90	0,0736	1,3388	1,3388
2	3,8	0,00475	90	0,0736	0,0821	1,4210
3	10,7	0,0013	50	0,0408	0,3811	1,8021
4	4	0,00345	75	0,0614	0,1161	1,5370
5	14,7	0,001	40	0,0326	0,9585	2,7122
6	10,7	0,001	40	0,0326	0,6977	2,4513
7	10,7	0,0013	50	0,0408	0,3811	1,9181
8	3,5	0,002	63	0,0514	0,0893	1,7536
9	3,5	0,00215	63	0,0514	0,1018	1,6388
10	1	0,002	63	0,0514	0,0255	1,6643
11	42,5	0,00015	25	0,0204	0,8647	2,5035
12	15,75	0,0006	32	0,0262	1,1691	2,5079
13	1	0,00015	25	0,0204	0,0203	2,5282
14	8,75	0,00045	25	0,0204	1,2862	3,7941
15	5,5	0,00015	25	0,0204	0,1119	3,9060
16	13	0,0003	32	0,0262	0,2771	4,0712

### 3.4. Presión resultante

A continuación, se comprueba que con las pérdidas de carga producidas en los diferentes tramos se obtienen las presiones mínimas requeridas.

Mediante la ecuación de Bernoulli se calculan las presiones en cada punto de la red:

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + \Delta H_{1-2}$$

Donde,  $P_1/\gamma$  = presión al inicio de la red (acometida)

$Z_1$  = cota de la acometida

$P_1/\gamma$  = presión en el punto 2

$Z_2$  = cota del punto 2

$\Delta H$  = pérdidas de carga acumuladas desde 1 hasta 2

Para poder calcular estas presiones hay que averiguar la cota de la nave, cota de la acometida, presión en la acometida y altura máxima a la que pueden estar los aparatos como duchas, grifos o lavabos.

- Cota de la acometida: 595 m
- Cota de la nave: 595 m
- Presión en la acometida: 20 mca
- Altura de los aparatos: 2 m

Las presiones resultantes tras la aplicación de la ecuación de Bernoulli se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6: Presiones resultantes en cada punto de la red

Línea	Longitud (m)	Caudal de línea (m <sup>3</sup> /s)	DN	D interior (m)	Pérdidas de carga (m)	$\Delta H$ acumuladas	Presión requerida (mca)	Presión resultante (mca)
1	50	0,00535	90	0,0736	1,3388	1,3388		16,661
2	3,8	0,00475	90	0,0736	0,0821	1,4210		16,579
3	10,7	0,0013	50	0,0408	0,3811	1,8021	10,2	16,198
4	4	0,00345	75	0,0614	0,1161	1,5370		16,463
5	14,7	0,001	40	0,0326	0,9585	2,7122	10,2	15,288
6	10,7	0,001	40	0,0326	0,6977	2,4513	10,2	15,549
7	10,7	0,0013	50	0,0408	0,3811	1,9181	10,2	16,082
8	3,5	0,002	63	0,0514	0,0893	1,7536		16,246
9	3,5	0,00215	63	0,0514	0,1018	1,6388		16,361
10	1	0,002	63	0,0514	0,0255	1,6643	15,3	16,336
11	42,5	0,00015	25	0,0204	0,8647	2,5035	10,2	15,497
12	15,75	0,0006	32	0,0262	1,1691	2,5079		15,492
13	1	0,00015	25	0,0204	0,0203	2,5282	10,2	15,472
14	8,75	0,00045	25	0,0204	1,2862	3,7941		14,206
15	5,5	0,00015	25	0,0204	0,1119	3,9060	10,2	14,094
16	13	0,0003	32	0,0262	0,2771	4,0712	10,2	13,929

Finalmente se comprueba que el dimensionado realizado es capaz de suministrar el caudal requerido por cada equipo a una presión adecuada sin la necesidad de instalar ninguna bomba.

**ANEJO 5:**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

## **Índice del anejo**

1. Introducción .....	1
2. Receptores instalados .....	1
2.1. Alumbrado.....	1
2.1.1. Zona de descanso .....	2
2.1.2. Oficinas y despachos.....	2
2.1.3. Vestuarios .....	5
2.1.4. Almacén de materias auxiliares .....	6
2.1.5. Pasillo.....	6
2.1.6. Cámaras de refrigeración .....	7
2.1.7. Sala de máquinas.....	8
2.1.8. Zona de manipulación .....	9
2.2. Motores y tomas de corriente.....	10
3. Potencia total instalada y elección del transformador.....	10
4. Sección de las líneas.....	12
4.1. Factores de corrección.....	12
4.2. Secciones por calentamiento .....	15
4.3. Secciones por caída de tensión .....	18
4.4. Secciones por cortocircuito .....	20
4.5. Secciones definitivas.....	24
4.6. Secciones conductor neutro y de protección.....	24
5. Puesta a tierra .....	26

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Iluminancia recomendada .....	1
Tabla 2: Características de las luminarias en la zona de descanso .....	2
Tabla 3: Características de las luminarias en las oficinas .....	3
Tabla 4: Características de las luminarias en el despacho 1 .....	4
Tabla 5: Características de las luminarias en el despacho 2.....	5
Tabla 6: Características de las luminarias en los vestuarios .....	6
Tabla 7: Características de las luminarias en el almacén de materias auxiliares .....	6
Tabla 8: Características de las luminarias en el pasillo.....	7

Tabla 9: Características de las luminarias en las cámaras de maduración .....	8
Tabla 10: Características de las luminarias en la cámara de almacenamiento.....	8
Tabla 11: Características de las luminarias en la sala de máquinas .....	9
Tabla 12: Características de las luminarias en la zona de manipulación.....	9
Tabla 13: Relación de líneas y receptores .....	10
Tabla 15: Factores de corrección por la temperatura del terreno .....	13
Tabla 16: Factores de corrección aplicados en L0 .....	13
Tabla 17: Factores de corrección por temperatura ambiente .....	14
Tabla 18: Factores de corrección por agrupamiento .....	14
Tabla 19: Factores de corrección aplicados en las líneas interiores.....	15
Tabla 20: Intensidad máxima admisible en líneas enterradas.....	16
Tabla 21: Intensidades máximas admisible en líneas interiores.....	17
Tabla 22: Secciones por calentamiento .....	18
Tabla 23: Valores de resistencia y reactancia.....	19
Tabla 24: Resistividad eléctrica para Cu y Al .....	19
Tabla 25: Secciones por caída de tensión .....	20
Tabla 26: Impedancias en MT y en el transformador .....	21
Tabla 27: Impedancia e $I_{cc}$ a la salida del transformador.....	22
Tabla 28: Impedancia e $I_{cc}$ a la salida del CGP.....	22
Tabla 29: Impedancia e $I_{cc}$ a la salida del CS1.....	22
Tabla 30: Impedancia e $I_{cc}$ a la salida del CS2.....	22
Tabla 31: Impedancia e $I_{cc}$ a la salida del CS3.....	22
Tabla 32: Valores de la constante k.....	23
Tabla 33: Secciones por cortocircuito .....	23
Tabla 34: Secciones definitivas.....	24
Tabla 35: Sección del conductor neutro en líneas enterradas.....	25
Tabla 36: Sección del conductor de protección.....	25
Tabla 37: Secciones de los conductores neutro y de protección.....	26

### **Índice de figuras**

Figura 1: Distribución de lámparas en la zona de descanso .....	2
Figura 2: Distribución de lámparas en las oficinas .....	3
Figura 3: Distribución de lámparas en el despacho 1.....	4
Figura 4: Distribución de lámparas en el despacho 2.....	5
Figura 5: Distribución de lámparas en los vestuarios .....	5

Figura 6: Distribución de lámparas en el almacén de materias auxiliares .....	6
Figura 7: Distribución de lámparas en el pasillo .....	7
Figura 8: Distribución de lámparas en las cámaras de maduración .....	7
Figura 9: Distribución de lámparas en la cámara de almacenamiento .....	8
Figura 10: Distribución de lámparas en la sala de máquinas .....	9

## 1. Introducción

Se ha diseñado una instalación eléctrica capaz de alimentar todos los receptores de la industria como pueden ser motores, luminarias o tomas de corriente.

Se ha establecido el material conductor, el aislante, el trazado de las diferentes líneas y las ubicaciones de los cuadros eléctricos y el centro de transformación. De este modo, se ha determinado la sección necesaria de cada línea para asegurar el buen funcionamiento de la instalación. También se ha dimensionado la puesta a tierra.

## 2. Receptores instalados

Los distintos tipos de receptores instalados se pueden clasificar en tres grupos: alumbrado, tomas de corriente y motores.

### 2.1. Alumbrado

Las lámparas y luminarias instaladas serán diferentes en cada zona de la nave, dependiendo de la iluminancia necesaria para cada proceso.

Con la finalidad de conseguir la mayor eficiencia energética posible en un edificio la norma UNE 12464-1 relativa a la iluminación de los lugares de trabajo en interior, establece los niveles de iluminancia media recomendada (Tabla 1).

Tabla 1: Iluminancia recomendada

Actividad	Iluminancia recomendada (lux)
Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500
Clasificación y lavado de productos (molienda, mezclado y envasado)	300
Salas de máquinas	200
Áreas de circulación y pasillos	100
Salas de descanso	100
Vestuarios, salas de lavado, servicios	200
Almacenes y cuarto de almacén	100

De este modo, se ha procedido con la ayuda del programa informático Dialux al cálculo del número y tipo de luminarias a instalar, su potencia y su distribución.

### 2.1.1. Zona de descanso

En esta zona se han instalado un total de 9 lámparas fluorescentes de 14 W de potencia cada una, distribuidas según la Figura 1. Así se obtiene la iluminancia suficiente junto con una uniformidad adecuada.

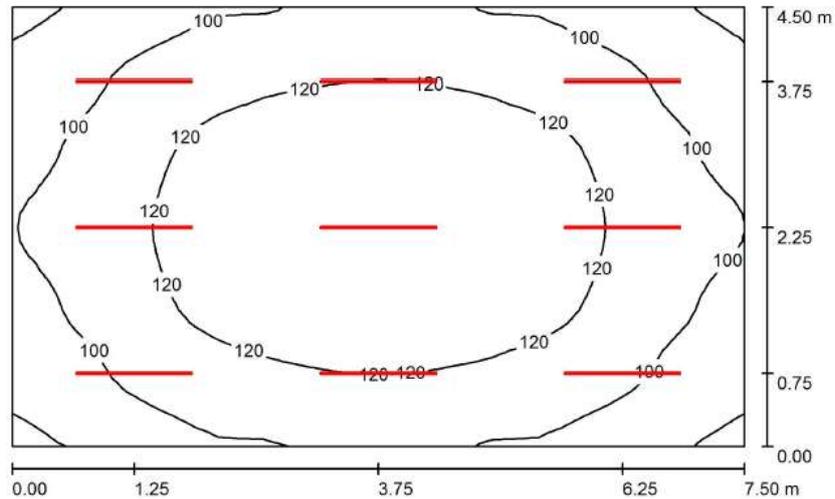


Figura 1: Distribución de lámparas en la zona de descanso

Tabla 2: Características de las luminarias en la zona de descanso

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	126
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	9000
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	9000
Iluminancia media (lx)	112
$E_{\min}/E_m$	0,688

### 2.1.2. Oficinas y despachos

En las oficinas se han instalado un total de 12 lámparas de descarga en vapor de mercurio a baja presión de 55 W de potencia cada una, distribuidas según la Figura 2 con la finalidad de llegar a una iluminancia de 500 lux con un factor de uniformidad adecuado.

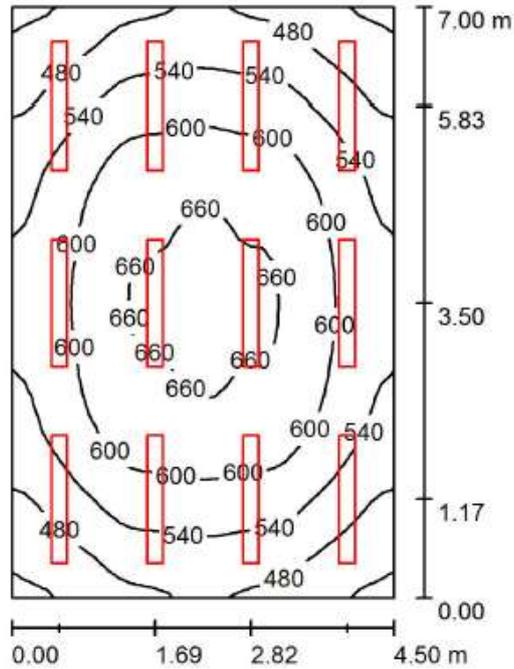


Figura 2: Distribución de lámparas en las oficinas

Tabla 3: Características de las luminarias en las oficinas

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	660
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	42000
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	52500
Iluminancia media (lx)	565
$E_{min}/E_m$	0,726

En el despacho 1 se han instalado 6 luminarias fluorescentes de 55 W de potencia cada una, distribuidas según la Figura 3 de manera que se llega a una iluminancia de 500 lux con un factor de uniformidad adecuado.

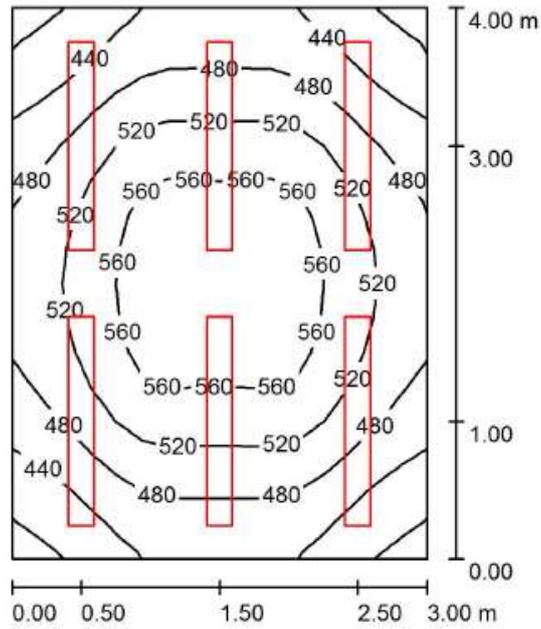


Figura 3: Distribución de lámparas en el despacho 1

Tabla 4: Características de las luminarias en el despacho 1

<b>Características de las luminarias</b>	
Potencia total (W)	330
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	21000
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	26250
Iluminancia media (lx)	501
$E_{min}/E_m$	0,784

En el despacho 2 con 5 luminarias de 55 W y según la distribución de la Figura 4 se consigue la iluminancia de 500 lux.

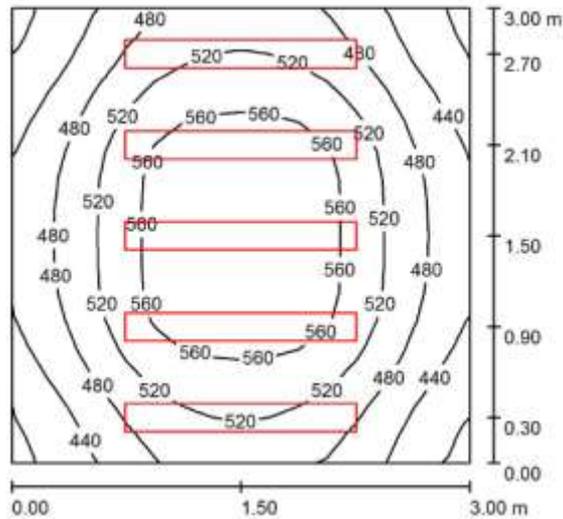


Figura 4: Distribución de lámparas en el despacho 2

Tabla 5: Características de las luminarias en el despacho 2

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	275
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	17500
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	21875
Iluminancia media (lx)	507
$E_{\min}/E_m$	0,776

### 2.1.3. Vestuarios

En ambos vestuarios se han colocado 6 luminarias estancas, también fluorescentes, de 62 W consiguiendo así una iluminancia superior a 200 lux.

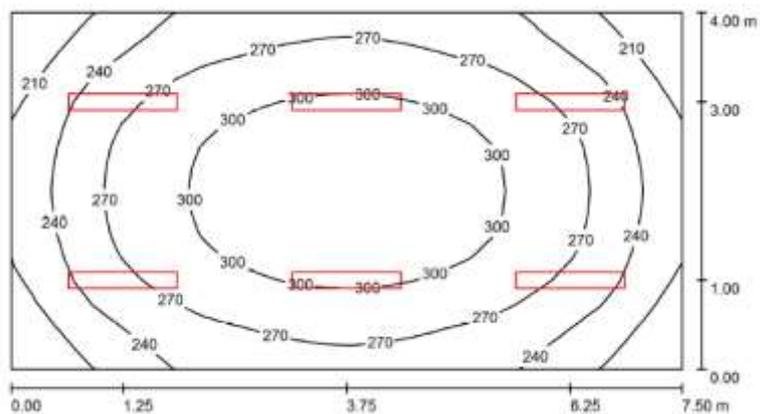


Figura 5: Distribución de lámparas en los vestuarios

Tabla 6: Características de las luminarias en los vestuarios

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	372
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	18270
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	31500
Iluminancia media (lx)	267
$E_{min}/E_m$	0,693

#### 2.1.4. Almacén de materias auxiliares

En cuanto al almacén de materias auxiliares, se han ubicado 6 tubos fluorescentes de 55 W que proporcionan una adecuada iluminancia.

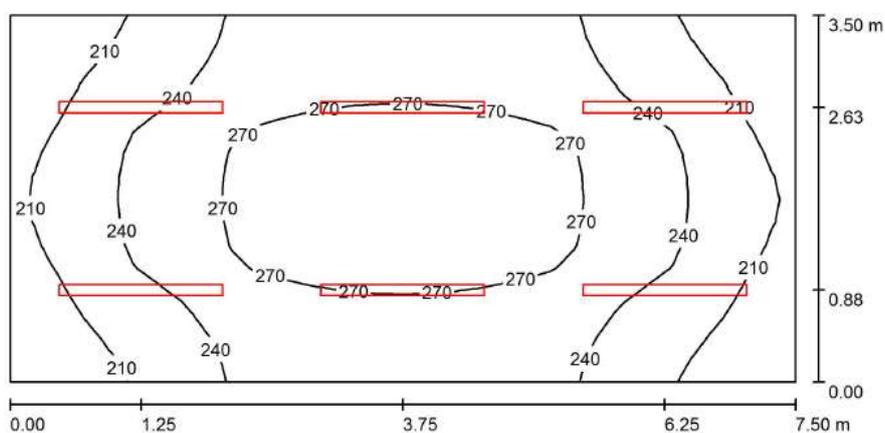


Figura 6: Distribución de lámparas en el almacén de materias auxiliares

Tabla 7: Características de las luminarias en el almacén de materias auxiliares

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	330
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	19493
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	31440
Iluminancia media (lx)	244
$E_{min}/E_m$	0,751

#### 2.1.5. Pasillo

La iluminancia en el pasillo es menor por lo que se han colocado 3 lámparas fluorescentes de 56 W cada una.

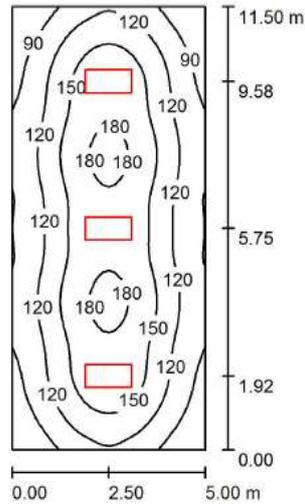


Figura 7: Distribución de lámparas en el pasillo

Tabla 8: Características de las luminarias en el pasillo

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	168
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	11025
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	15750
Iluminancia media (lx)	132
$E_{min}/E_m$	0,462

### 2.1.6. Cámaras de refrigeración

En las dos cámaras de maduración se han colocado 9 luminarias estancas de 60 W, mientras que en la de conservación se han instalado tres. Todas ellas lámparas de descarga en vapor de mercurio a baja presión.

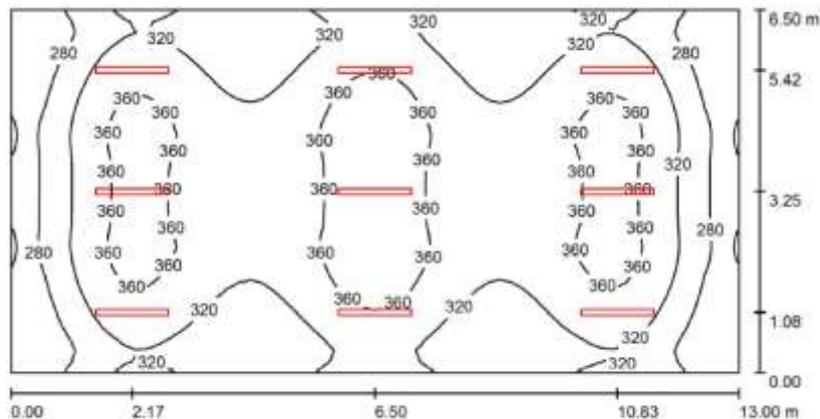


Figura 8: Distribución de lámparas en las cámaras de maduración

Tabla 9: Características de las luminarias en las cámaras de maduración

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	540
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	38047
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	40050
Iluminancia media (lx)	326
$E_{min}/E_m$	0,674

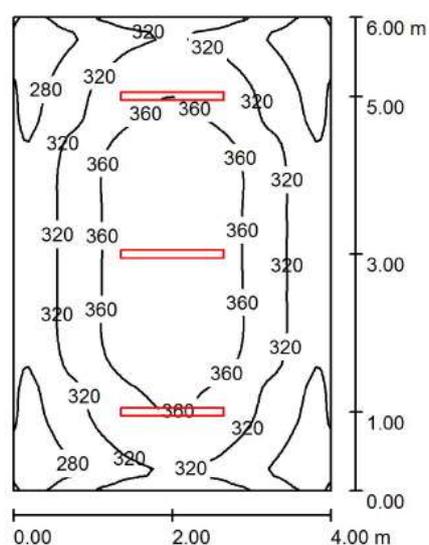


Figura 9: Distribución de lámparas en la cámara de almacenamiento

Tabla 10: Características de las luminarias en la cámara de almacenamiento

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	180
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	12682
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	13350
Iluminancia media (lx)	327
$E_{min}/E_m$	0,717

### 2.1.7. Sala de máquinas

En la sala de máquinas se han instalado únicamente 2 lámparas fluorescentes de 56 W.

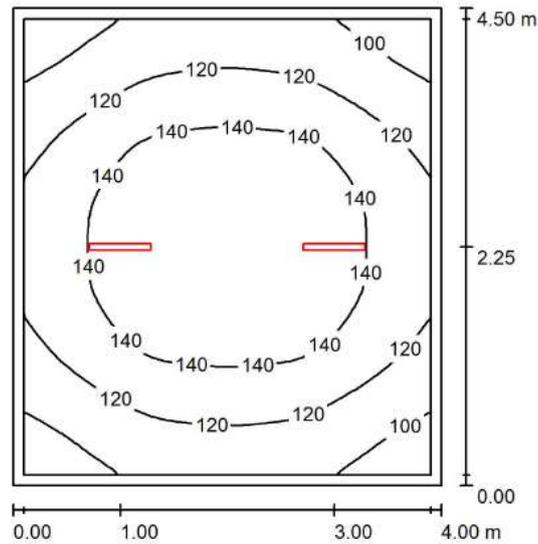


Figura 10: Distribución de lámparas en la sala de máquinas

Tabla 11: Características de las luminarias en la sala de máquinas

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	112
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	5250
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	7000
Iluminancia media (lx)	128
$E_{min}/E_m$	0,684

### 2.1.8. Zona de manipulación

En la zona de manipulación del producto se han colocado 24 lámparas de vapor de mercurio a alta presión de 85 W, que generan una iluminancia superior a los 300 lux.

Tabla 12: Características de las luminarias en la zona de manipulación

Características de las luminarias	
Potencia total (W)	2040
Factor de potencia	0,9
Flujo luminoso de las luminarias (lm)	154176
Flujo luminoso de las lámparas (lm)	211200
Iluminancia media (lx)	341
$E_{min}/E_m$	0,572

## 2.2. Motores y tomas de corriente

También se ha instalado maquinaria como una envasadora, cortadora o cepilladora y tomas de corriente monofásicas necesarias para la realización de las labores administrativas y otras mixtas en las zonas de maquinaria.

## 3. Potencia total instalada y elección del transformador

Para la elección del transformador es necesario conocer las potencias activa y reactiva de cada receptor. Una vez obtenida esta información es posible calcular la potencia aparente de la instalación y así elegir un transformador que pueda abastecer la industria.

Tabla 13: Relación de líneas y receptores

Línea nº	Desde cuadro	Línea hasta	Nº receptores	Tensión (V)	Fases	P <sub>u</sub> mecánica (CV)	P unitaria eléctrica (W)	TC I nominal (A)	cos φ	η	P total (W)	Q total (VAr)
L0	CT	CGP	-	230/400	3F + N	-	-	-	-	-	100050	66112
LCS1	CGP	CS1	-	230/400	3F + N	-	-	-	-	-	26131	18191
LCS2	CGP	CS2	-	230/400	3F + N	-	-	-	-	-	27044	17610
LCS3	CGP	CS3	-	230/400	3F + N	-	-	-	-	-	35828	22301
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	9	230	F + N	-	14	-	0,9	-	126	61
L2	CGP	Alumbrado pasillo	3	230	F + N	-	56	-	0,9	-	168	81
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	6	230	F + N	-	62	-	0,9	-	372	180
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	6	230	F + N	-	62	-	0,9	-	372	180
L5	CGP	TC zona de descanso	3	230	F + N	-	2944	16	0,8	-	3533	2650
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	2	230	F + N	-	2944	16	0,8	-	3238	2429
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	2	230	F + N	-	2944	16	0,8	-	3238	2429
L8	CS1	Cepilladora	1	400	3F + N	1,5	1899	-	0,87	0,79	1899	1076
L9	CS1	Alumbrado oficinas	12	230	F + N	-	55	-	0,9	-	660	320
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	6	230	F + N	-	55	-	0,9	-	330	160
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	5	230	F + N	-	55	-	0,9	-	275	133
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	32	230	F + N	-	85	-	0,9	-	2720	1317
L13	CS1	TC oficinas y despachos	8	230	F + N	-	2944	16	0,8	-	5005	3754
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	2	230/400	3F + N	-	13856	25	0,8	-	15242	11432
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	6	230	F + N	-	55	-	0,9	-	330	160
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	9	230	F + N	-	60	-	0,9	-	540	262
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	9	230	F + N	-	60	-	0,9	-	540	262
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	3	230	F + N	-	60	-	0,9	-	180	87
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	2	400	3F + N	-	17736	32	0,8	-	19510	14632
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	1	230	F + N	-	2944	16	0,8	-	2944	2208
L21	CS2	Termo agua caliente	1	230	F + N	-	3000	-	1	-	3000	0
L22	CS3	Compresor 1	1	400	3F + N	-	1500	-	0,87	-	1500	850
L23	CS3	Compresor 2	1	400	3F + N	-	3000	-	0,88	-	3000	1619
L24	CS3	Compresor 3	1	400	3F + N	-	3000	-	0,88	-	3000	1619
L25	CS3	Detector de metales	1	400	3F + N	-	1800	-	0,87	-	1800	1020
L26	CS3	Cortadora	1	400	3F + N	2,2	2699	-	0,86	0,815	2699	1602
L27	CS3	Envasadora	1	400	3F + N	7,5	8475	-	0,9	0,885	8475	4104
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	2	230	F + N	-	56	-	0,9	-	112	54
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	2	230/400	3F + N	-	13856	25	0,8	-	15242	11432

Para la confección de la tabla de líneas y receptores se han empleado las siguientes fórmulas:

$$\text{Potencia eléctrica de un motor} \rightarrow P(W) = \frac{P(CV) \cdot 736}{\eta}$$

$$\text{Potencias de un receptor monofásico} \rightarrow P(W) = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q(VAr) = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$S(VA) = U \cdot I$$

Potencias de un receptor trifásico equilibrado  $\rightarrow P (W) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$

$$Q (VAr) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sen \varphi$$

$$S (VA) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

Del triángulo de potencias  $\rightarrow S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\tan \varphi = \frac{Q}{P}$$

Factor de utilización para tomas de corriente  $\rightarrow fu = 0.1 + 0.9/n$

Donde,  $\eta$  = rendimiento del motor

U (V) = Tensión

I (A) = Intensidad

n = número de tomas de corriente

Por tanto, el transformador a elegir vendrá determinado por la potencia aparente total:

$$\text{Potencia aparente} \rightarrow S_{\text{total}} = \sqrt{100050^2 + 66112^2} = 119919.97 \text{ VA}$$

En este caso la potencia máxima demandada se ha considerado igual a la potencia instalada ya que todos los receptores pueden funcionar simultáneamente.

Tabla 14: Características de los transformadores

Um kV	Potencia (kVA)	Pérdidas debidas a la carga a 75° C (W)	Pérdidas en vacío 100 % Un (W)	Tensión de cortocircuito %	Intensidad en vacío 100 % Un % (1)	Nivel de ruido dB(A) (2)	RENDIMIENTO A PLENA CARGA (%)		CAIDA DE TENSION A PLENA CARGA (%)	
							Cos $\varphi$ 1,00	Cos $\varphi$ 0,80	Cos $\varphi$ 1,00	Cos $\varphi$ 0,80
Hasta 24	25	700	110	4	4,20	44	96,76	95,95	2,84	3,96
	50	1.100	175		3,60	44	97,45	96,81	2,26	3,77
	100	1.750	300		2,80	48	97,95	97,44	1,81	3,57
	160	2.350	400		2,30	50	98,28	97,85	1,54	3,43
	250	3.250	610		1,80	52	98,46	98,07	1,37	3,33
	400	4.600	880		1,45	54	98,63	98,29	1,22	3,25
	630	6.500	1.230		1,30	56	98,77	95,47	1,11	3,17
	800	8.100	1.330	6	1,20	57	98,82	98,53	1,19	4,44
	1.000	10.500	1.540		1,05	57	98,80	98,50	1,22	4,47
	1.250	13.500	1.900		0,95	58	98,77	98,46	1,25	4,49
	1.600	17.000	2.260		0,85	58	98,80	98,50	1,24	4,48
	2.000	20.200	2.600		0,80	59	98,86	98,58	1,18	4,44
	2.500	26.500	3.400		0,75	61	98,80	98,51	1,23	4,47

Teniendo en cuenta la potencia aparente de la instalación y ante la posibilidad de realizar ampliaciones futuras en la red, se ha optado por elegir un transformador de 160 kVA que sería capaz de suministrar la energía demandada en la nave.

#### **4. Sección de las líneas**

Antes de proceder al cálculo de las secciones se ha establecido el trazado de cada una de las líneas y el tipo de canalización mediante el cual se llevarán los cables hasta los puntos de demanda.

En primer lugar, la línea que va desde el centro de transformación hasta el cuadro general de protección se ha decidido enterrarla bajo tubo, mientras que el resto de líneas entre cuadros y hasta los receptores irán en bandejas perforadas. También se ha tenido en cuenta que desde las bandejas hasta los puntos de demanda los cables se colocarán bajo tubo sobre pared, pero a efectos de cálculo, como el caso de la bandeja perforada es más desfavorable que bajo tubo sobre pared se ha considerado que la línea llega en la bandeja hasta el punto de demanda.

En cuanto a los conductores y aislantes, la línea desde el transformador al cuadro principal será de aluminio y aislada con PVC por su buena resistencia al desgarramiento y su bajo precio. En las líneas entre cuadros se utilizará como conductor el cobre, debido a su menor resistividad eléctrica y PVC como aislante. En cambio, en el resto de líneas se empleará como conductor el cobre, y como aislantes el XLPE ya que presenta una alta rigidez dieléctrica, tenacidad mecánica, un bajo factor de pérdidas y una elevada resistencia de aislamiento.

Ahora es posible determinar los factores de corrección que se aplicarán en el cálculo de las intensidades máximas admisibles para cada línea.

##### **4.1. Factores de corrección**

En el caso de la línea enterrada, el factor de corrección global se ha obtenido como producto del factor de corrección por la profundidad a la que está enterrado el cable, si está enterrado junto a otros cables, en función de la temperatura y de la resistividad térmica del terreno.

$$FC_{\text{global}} = FC_{\text{profundidad}} \cdot FC_{\text{temperatura}} \cdot FC_{\text{resistividad}} \cdot FC_{\text{agrupamiento}}$$

El factor de corrección por la profundidad no se tiene en cuenta, ya que va a ser enterrado a 0.7 m.

La temperatura del terreno en los días calurosos puede alcanzar los 30 °C, por lo que se toma un factor de corrección de 0.96 (Tabla 15).

Tabla 15: Factores de corrección por la temperatura del terreno

Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura del terreno en cables soterrados (°C)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

La resistividad térmica del terreno se ha comprobado que en la zona de instalación de la nave es cercana a 1.5 K·m/W por lo que este factor de corrección se obviará.

Finalmente, junto al cable que va desde el transformador hasta el cuadro principal no habrá ninguno más, de manera que este factor de corrección tampoco se aplicará.

Tabla 16: Factores de corrección aplicados en L0

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Sistema de instalación	FC profundidad	FC temperatura	FC resistividad	FC agrupación	FC global
L0	CT	CGP	D	1	0,96	1	1	0,96

En las líneas interiores al aire los factores de corrección a aplicar diferirán de los anteriores. Habrá que tener en cuenta unos factores de corrección por temperatura del local diferente de 30 °C (Tabla 17) y por el agrupamiento con otros circuitos (Tabla 18).

$$FC_{\text{global}} = FC_{\text{temperatura}} \cdot FC_{\text{agrupamiento}}$$

Tabla 17: Factores de corrección por temperatura ambiente

Temperatura ambiente °C	PVC	XLPE Y EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
30	1,00	1,00
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65		0,65
70		0,58
75		0,50
80		0,41

Tabla 18: Factores de corrección por agrupamiento

Disposición	Número de Circuitos o cables multiconductores							
	1	2	3	4	6	9	12	16
<b>Agrupados en una superficie empotrados o embutidos (métodos A y B)</b>	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40
<b>Capa única sobre muros o bandejas no perforadas (método C)</b>	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70		
<b>Capa única en techo (método C)</b>	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60		
<b>Capa única en una superficie perforada vertical u horizontal (métodos E y F)</b>	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70		
<b>Capa única con apoyo de bandeja, escalera o abrazaderas. (métodos E y F)</b>	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80		

En la Tabla 19 se muestran los factores de corrección para cada línea.

Tabla 19: Factores de corrección aplicados en las líneas interiores

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Sistema de instalación	FC Temperatura	FC agupación	FC global
LCS1	CGP	CS1	F	0,97	0,75	0,7275
LCS2	CGP	CS2	F	0,97	0,75	0,7275
LCS3	CGP	CS3	F	0,97	0,75	0,7275
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	F	0,98	0,8	0,784
L2	CGP	Alumbrado pasillo	F	0,98	0,75	0,735
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	F	0,98	0,75	0,735
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	F	0,98	0,75	0,735
L5	CGP	TC zona de descanso	F	0,98	0,75	0,735
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	F	0,98	0,75	0,735
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	F	0,98	0,75	0,735
L8	CS1	Cepilladora	F	0,98	0,75	0,735
L9	CS1	Alumbrado oficinas	F	0,98	0,8	0,784
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	F	0,98	0,8	0,784
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	F	0,98	0,8	0,784
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	F	0,98	0,75	0,735
L13	CS1	TC oficinas y despachos	F	0,98	0,8	0,784
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	F	0,98	0,75	0,735
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	F	0,98	0,75	0,735
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	F	0,98	0,75	0,735
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	F	0,98	0,75	0,735
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	F	0,98	0,75	0,735
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	F	0,98	0,75	0,735
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	F	0,98	0,75	0,735
L21	CS2	Termo agua caliente	F	0,98	0,75	0,735
L22	CS3	Compresor 1	F	0,98	0,75	0,735
L23	CS3	Compresor 2	F	0,98	0,75	0,735
L24	CS3	Compresor 3	F	0,98	0,75	0,735
L25	CS3	Detector de metales	F	0,98	0,75	0,735
L26	CS3	Cortadora	F	0,98	0,75	0,735
L27	CS3	Envasadora	F	0,98	0,75	0,735
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	F	0,98	0,75	0,735
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	F	0,98	0,75	0,735

A continuación se ha calculado la sección de cada una de las líneas por los criterios de calentamiento, caída de tensión y cortocircuito, para posteriormente adoptar la mayor de las tres y asegurar el correcto funcionamiento de la red.

## 4.2. Secciones por calentamiento

Según este criterio se ha calculado la intensidad que circula por cada una de las líneas y se ha elegido una sección comercial capaz de soportar esta intensidad debidamente mayorada.

Para obtener la intensidad circulante por cada línea se utilizan las siguientes fórmulas:

Potencias de un receptor monofásico  $\rightarrow P (W) = U \cdot I \cdot \cos \varphi$

$$S (VA) = U \cdot I$$

Potencias de un receptor trifásico equilibrado  $\rightarrow P (W) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$

$$S (VA) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

Seguidamente, en función de la intensidad admisible de cada sección de elige la más adecuada de acuerdo con las siguientes tablas:

Tabla 20: Intensidad máxima admisible en líneas enterradas

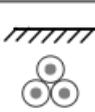
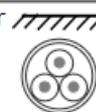
Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de Cu o de Al Cables en triángulo en contacto		
sección mm <sup>2</sup>	Directamente soterrados 	En tubular soterrada 
<b>Aluminio</b>		
25	95	82
50	135	115
95	200	175
150	260	230
240	340	305
<b>Cobre</b>		
25	125	105
50	185	155
95	260	225
150	340	300
240	445	400

Tabla 21: Intensidades máximas admisible en líneas interiores

A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
Cobre												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	
16	52	56	61	68	73	80	85	94	100	107	115	
25	68	73	80	89	95	101	110	119	127	135	149	161
35				110	117	126	137	147	158	169	185	200
50				134	141	153	167	179	192	207	225	242
70				171	179	196	213	229	246	268	289	310
95				207	216	238	258	278	298	328	352	377
120				239	249	276	299	322	346	382	410	437
150					285	318	344	371	395	441	473	504
185					324	362	392	424	450	506	542	575
240					380	424	461	500	538	599	641	679

Las secciones obtenidas según el criterio de calentamiento se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22: Secciones por calentamiento

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Canalización	Aislamiento y conductor	Intensidad circulante (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I admisible (A)
L0	CT	CGP	D	Aluminio PVC	230,94	<b>240</b>	292,8
LCS1	CGP	CS1	F	Cobre PVC	45,96	<b>16</b>	61,8375
LCS2	CGP	CS2	F	Cobre PVC	46,58	<b>16</b>	61,8375
LCS3	CGP	CS3	F	Cobre PVC	60,91	<b>16</b>	61,8375
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	F	Cobre XLPE	0,99	<b>1,5</b>	18,816
L2	CGP	Alumbrado pasillo	F	Cobre XLPE	1,31	<b>1,5</b>	17,64
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	F	Cobre XLPE	2,91	<b>1,5</b>	17,64
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	F	Cobre XLPE	2,91	<b>1,5</b>	17,64
L5	CGP	TC zona de descanso	F	Cobre XLPE	19,20	<b>2,5</b>	24,255
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	F	Cobre XLPE	17,60	<b>1,5</b>	17,64
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	F	Cobre XLPE	17,60	<b>1,5</b>	17,64
L8	CS1	Cepilladora	F	Cobre XLPE	3,94	<b>1,5</b>	17,64
L9	CS1	Alumbrado oficinas	F	Cobre XLPE	5,17	<b>1,5</b>	18,816
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	F	Cobre XLPE	2,58	<b>1,5</b>	18,816
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	F	Cobre XLPE	2,15	<b>1,5</b>	18,816
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	F	Cobre XLPE	21,29	<b>2,5</b>	24,255
L13	CS1	TC oficinas	F	Cobre XLPE	27,20	<b>4</b>	35,28
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	F	Cobre XLPE	27,50	<b>4</b>	33,075
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	F	Cobre XLPE	2,58	<b>1,5</b>	17,64
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	F	Cobre XLPE	4,23	<b>1,5</b>	17,64
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	F	Cobre XLPE	4,23	<b>1,5</b>	17,64
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	F	Cobre XLPE	1,41	<b>1,5</b>	17,64
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	F	Cobre XLPE	35,20	<b>6</b>	42,63
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	F	Cobre XLPE	16,00	<b>1,5</b>	17,64
L21	CS2	Termo agua caliente	F	Cobre XLPE	13,04	<b>1,5</b>	17,64
L22	CS3	Compresor 1	F	Cobre XLPE	3,11	<b>1,5</b>	17,64
L23	CS3	Compresor 2	F	Cobre XLPE	6,15	<b>1,5</b>	17,64
L24	CS3	Compresor 3	F	Cobre XLPE	6,15	<b>1,5</b>	17,64
L25	CS3	Detector de metales	F	Cobre XLPE	3,73	<b>1,5</b>	17,64
L26	CS3	Cortadora	F	Cobre XLPE	5,66	<b>1,5</b>	17,64
L27	CS3	Envasadora	F	Cobre XLPE	16,99	<b>1,5</b>	17,64
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	F	Cobre XLPE	0,88	<b>1,5</b>	17,64
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	F	Cobre XLPE	27,50	<b>4</b>	33,075

### 4.3. Secciones por caída de tensión

De acuerdo con ITC – BT-19 en cada línea existe un límite permitido de la caída de tensión. Por ello se calculará la caída de tensión producida en las líneas entre cuadros y receptores y se comprobará que cumplen con el reglamento.

La máxima caída de tensión permitida entre el origen de la instalación y cualquier punto de demanda, en el caso de instalaciones industriales alimentadas mediante un transformador propio, debe ser menor del 4.5 % de la tensión nominal en el caso de líneas de alumbrado, y menor del 6.5 % en los demás usos.

Caída de tensión en líneas trifásicas  $\rightarrow \delta = \sqrt{3} \cdot I (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$

Caída de tensión en líneas monofásicas  $\rightarrow \delta = 2 \cdot I (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$

Donde,  $\delta$  = caída de tensión producida

I = intensidad circulante

R = resistencia eléctrica del conductor

X = reactancia del conductor

Los valores de la resistencia y la reactancia pueden obtenerse de la Tabla 23.

Tabla 23: Valores de resistencia y reactancia

SECC	Ø Cond+Ais	Ø Extr. Cabi. Unip.	Ø Extr Cabi Mult.	X Unipol.	X Multipol.	R (20°C)	R (20°C)	R (70°C)	R (70°C)	R (90 °C)	R (90 °C)
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km
Cu - Al	Cu - Al	Cu - Al	Cu - Al	Cu - Al	Cu - Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
								PVC	PVC	XLPE-EPR	XLPE-EPR
1,5	3,00	5,00	10,90	0,145	0,108	12,100	20,000	14,460	24,300	15,403	25,460
2,5	3,40	6,30	11,80	0,134	0,100	7,410	12,000	8,835	14,520	9,433	15,276
4	4,30	7,20	13,70	0,128	0,100	4,610	7,500	5,509	9,075	5,869	9,548
6	5,20	8,10	15,80	0,116	0,091	3,080	5,000	3,681	6,050	3,921	6,365
10	6,20	9,10	17,40	0,106	0,085	1,830	3,000	2,187	3,630	2,330	3,819
16	7,20	10,20	19,50	0,099	0,080	1,150	1,875	1,374	2,269	1,464	2,387
25	8,40	11,50	22,30	0,098	0,080	0,727	1,200	0,869	1,452	0,925	1,528
35	9,50	12,50	24,70	0,093	0,078	0,524	0,868	0,626	1,050	0,667	1,105
50	11,20	14,20	28,30	0,093	0,078	0,387	0,641	0,462	0,776	0,493	0,816
70	12,70	15,70	31,90	0,089	0,075	0,268	0,443	0,320	0,536	0,341	0,564
95	15,00	18,30	37,30	0,086	0,074	0,193	0,320	0,231	0,387	0,246	0,407
120	16,50	20,00	40,80	0,085	0,073	0,153	0,253	0,183	0,306	0,195	0,322
150	18,30	21,80	44,90	0,084	0,073	0,124	0,206	0,148	0,249	0,158	0,262
185	20,50	24,30	50,10	0,084	0,073	0,099	0,164	0,118	0,198	0,126	0,209
240	23,40	27,40	57,00	0,082	0,073	0,075	0,125	0,090	0,151	0,095	0,159
300	25,90	30,10	62,90	0,082	0,072	0,060	0,100	0,072	0,121	0,076	0,127
400	29,30	33,80	74,40	0,081	0,072	0,047	0,078	0,056	0,094	0,060	0,099
500	32,40	37,80	---	0,080	---	0,036	0,061	0,043	0,074	0,046	0,078

Para calcular la sección en líneas de alumbrado y a tomas de corriente monofásicas se les alimentará desde un distribuidor abierto monofásico.

$$\text{sección (mm}^2\text{)} = \frac{2\rho}{\delta} \sum_{k=1}^n I_k \cdot \cos\varphi_k \cdot L_{A-K}$$

Donde,  $\delta$  = caída de tensión máxima

L = longitud de cada tramo

$\rho$  = resistividad eléctrica del conductor

Tabla 24: Resistividad eléctrica para Cu y Al

	20 °C	70 °C	90 °C
$\rho_{Cu}$ (Ω·m)	$1,72 \cdot 10^{-8}$	$2,06 \cdot 10^{-8}$	$2,19 \cdot 10^{-8}$
$\rho_{Al}$ (Ω·m)	$2,8 \cdot 10^{-8}$	$3,37 \cdot 10^{-8}$	$3,6 \cdot 10^{-8}$

Operando con las fórmulas anteriores se han obtenido las secciones de cada línea reflejadas en la Tabla 25.

Tabla 25: Secciones por caída de tensión

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	cdt línea (V)	cdt línea (%)	cdt desde CT	Sección (mm <sup>2</sup> )	Sección comercial (mm <sup>2</sup> )
L0	CT	CGP	0,53	0,13%	0,53	-	240
LCS1	CGP	CS1	1,07	0,27%	1,61	-	16
LCS2	CGP	CS2	3,52	0,88%	4,05	-	16
LCS3	CGP	CS3	7,65	1,91%	8,18	-	16
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	-	-	0,53	0,03	1,5
L2	CGP	Alumbrado pasillo	-	-	0,53	0,06	1,5
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	-	-	0,53	0,33	1,5
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	-	-	0,53	0,42	1,5
L5	CGP	TC zona de descanso	-	-	0,53	0,61	1,5
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	-	-	0,53	1,40	1,5
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	-	-	0,53	1,74	2,5
L8	CS1	Cepilladora	0,15	0,04%	1,75	-	1,5
L9	CS1	Alumbrado oficinas	-	-	1,61	0,45	1,5
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	-	-	1,61	0,05	1,5
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	-	-	1,61	0,05	1,5
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	-	-	1,61	8,12	10
L13	CS1	TC oficinas	-	-	1,61	3,64	4
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	1,02	0,25%	2,63	-	4
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	-	-	4,05	0,17	1,5
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	-	-	4,05	0,20	1,5
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	-	-	4,05	0,70	1,5
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	-	-	4,05	0,13	1,5
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	0,25	0,06%	4,30	-	6
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	-	-	4,05	0,58	1,5
L21	CS2	Termo agua caliente	4,82	1,21%	8,23	-	1,5
L22	CS3	Compresor 1	0,18	0,05%	8,36	-	1,5
L23	CS3	Compresor 2	0,58	0,14%	8,76	-	1,5
L24	CS3	Compresor 3	0,80	0,20%	8,98	-	1,5
L25	CS3	Detector de metales	0,57	0,14%	8,75	-	1,5
L26	CS3	Cortadora	1,37	0,34%	9,55	-	1,5
L27	CS3	Envasadora	5,26	1,32%	13,44	-	1,5
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	-	-	8,18	0,01	1,5
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	0,45	0,11%	8,64	-	4

#### 4.4. Secciones por cortocircuito

Para el cálculo de las secciones de acuerdo con el criterio de cortocircuito es necesario conocer el valor de las sobreintensidades que se pueden dar. Se debe comprobar que para este valor de intensidad de cortocircuito y durante el tiempo que tarda en actuar el equipo de protección no se sobrepasa la temperatura a la cual se producirían daños en la línea.

Se ha utilizado el método de las impedancias con el fin de conocer las intensidades de cortocircuito, que se calculan a partir de la expresión:

$$I_{cc} = \frac{U/\sqrt{3}}{Z_{cc}}$$

Donde, U = tensión

$Z_{cc}$  = impedancia por fase del conductor

La impedancia por fase del conductor es el sumatorio de todas las impedancias recorridas por la intensidad de cortocircuito desde el punto de alimentación hasta el lugar de defecto.

De esta manera, es necesario conocer la impedancia en varios puntos de la instalación, como en la red de distribución en media tensión, en el transformador y en el cuadro principal y secundarios.

$$\text{Impedancia de la red en media tensión} \rightarrow Z_K = 1.1 \cdot \frac{U^2}{S_k}$$

$$X_K = 0.995 \cdot Z_K$$

$$R_K = 0.1 \cdot X_K$$

Un valor usual de la potencia de cortocircuito en media tensión ( $S_k$ ) que proporcionan las compañías distribuidoras es de 350 MVA

$$\text{Impedancia del transformador} \rightarrow Z_t = \frac{U_{cc}}{100} \cdot \frac{U^2}{S_t}$$

$$R_t = \frac{P_c}{3 \cdot I^2}$$

$$X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2}$$

Aplicando las ecuaciones anteriores se obtienen las impedancias en media tensión y en el transformador (Tabla 26).

Tabla 26: Impedancias en MT y en el transformador

Impedancia en MT			Impedancia del transformador		
$Z_k$	5,03E-04	$\Omega$	$Z_t$	0,040	$\Omega$
$X_k$	5,00E-04	$\Omega$	$X_t$	0,03721	$\Omega$
$R_k$	5,00E-05	$\Omega$	$R_t$	0,01469	$\Omega$

A partir del valor de la impedancia en la salida del transformador se podrá calcular la intensidad de cortocircuito para la línea que va hasta el Cuadro General de Protección.

$$R_{kt} = R_k + R_t$$

$$X_{kt} = X_k + X_t$$

$$Z_{kt} = \sqrt{X_{kt}^2 + R_{kt}^2}$$

Tabla 27: Impedancia e  $I_{cc}$  a la salida del transformador

<b>R<sub>kt</sub></b>	1,47E-02	Ω
<b>X<sub>kt</sub></b>	3,77E-02	Ω
<b>Z<sub>kt</sub></b>	0,0405	Ω
<b>I<sub>cc</sub></b>	5704,48	A

Para las líneas que llegan hasta los cuadros principal y secundarios se sigue el mismo procedimiento, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 28: Impedancia e  $I_{cc}$  a la salida del CGP

<b>R<sub>ktCgp</sub></b>	3,07E-02	Ω
<b>X<sub>ktCgp</sub></b>	7,60E-02	Ω
<b>Z<sub>ktCgp</sub></b>	0,0820	Ω
<b>I<sub>cc</sub></b>	2817,83	A

Tabla 29: Impedancia e  $I_{cc}$  a la salida del CS1

<b>R<sub>ktCgpCs1</sub></b>	7,60E-02	Ω
<b>X<sub>ktCgpCs1</sub></b>	0,1523	Ω
<b>Z<sub>ktCgpCs1</sub></b>	0,1702	Ω
<b>I<sub>cc</sub></b>	1356,74	A

Tabla 30: Impedancia e  $I_{cc}$  a la salida del CS2

<b>R<sub>ktCgpCs2</sub></b>	0,1103	Ω
<b>X<sub>ktCgpCs2</sub></b>	0,1543	Ω
<b>Z<sub>ktCgpCs2</sub></b>	0,1897	Ω
<b>I<sub>cc</sub></b>	1217,41	A

Tabla 31: Impedancia e  $I_{cc}$  a la salida del CS3

<b>R<sub>ktCgpCs3</sub></b>	0,1426	Ω
<b>X<sub>ktCgpCs3</sub></b>	0,1562	Ω
<b>Z<sub>ktCgpCs3</sub></b>	0,2115	Ω
<b>I<sub>cc</sub></b>	1091,88	A

A continuación, ya es posible calcular la sección de cada línea a partir de la expresión:

$$s \text{ (mm}^2\text{)} = \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{k}$$

Donde, t = tiempo de acción de los equipos de protección

k = Constante dependiente del conductor y el aislante (Tabla 32)

Tabla 32: Valores de la constante k

PVC sobre Cu	115
PVC sobre Al	74
XLPE y EPR sobre Cu	140
XLPE y EPR sobre Al	92

Tras efectuar los cálculos se han obtenido las secciones por el criterio de cortocircuito:

Tabla 33: Secciones por cortocircuito

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Icc (A)	t actuación (s)	k	Sección (mm <sup>2</sup> )	Sección comercial
L0	CT	CGP	5704,48	0,5	74	54,51	70
LCS1	CGP	CS1	2817,83	0,15	115	9,49	10
LCS2	CGP	CS2	2817,83	0,15	115	9,49	10
LCS3	CGP	CS3	2817,83	0,15	115	9,49	10
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	2817,83	0,02	140	2,85	4
L2	CGP	Alumbrado pasillo	2817,83	0,02	140	2,85	4
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	2817,83	0,02	140	2,85	4
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	2817,83	0,02	140	2,85	4
L5	CGP	TC zona de descanso	2817,83	0,02	140	2,85	4
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	2817,83	0,02	140	2,85	4
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	2817,83	0,02	140	2,85	4
L8	CS1	Cepilladora	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L9	CS1	Alumbrado oficinas	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L13	CS1	TC oficinas	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	1356,74	0,02	140	1,37	1,5
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L21	CS2	Termo agua caliente	1217,41	0,02	140	1,23	1,5
L22	CS3	Compresor 1	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L23	CS3	Compresor 2	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L24	CS3	Compresor 3	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L25	CS3	Detector de metales	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L26	CS3	Cortadora	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L27	CS3	Envasadora	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	1091,88	0,02	140	1,10	1,5
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	1091,88	0,02	140	1,10	1,5

#### 4.5. Secciones definitivas

Finalmente se elige la sección mayor de las tres calculadas para cada línea (Tabla 34).

Tabla 34: Secciones definitivas

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Sección por calentamiento	Sección por cdt (mm <sup>2</sup> )	Sección por cc (mm <sup>2</sup> )	Sección definitiva (mm <sup>2</sup> )
L0	CT	CGP	240	240	70	240
LCS1	CGP	CS1	16	16	10	16
LCS2	CGP	CS2	16	16	10	16
LCS3	CGP	CS3	16	16	10	16
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	1,5	1,5	4	4
L2	CGP	Alumbrado pasillo	1,5	1,5	4	4
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	1,5	1,5	4	4
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	1,5	1,5	4	4
L5	CGP	TC zona de descanso	2,5	1,5	4	4
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	1,5	1,5	4	4
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	1,5	2,5	4	4
L8	CS1	Cepilladora	1,5	1,5	1,5	1,5
L9	CS1	Alumbrado oficinas	1,5	1,5	1,5	1,5
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	1,5	1,5	1,5	1,5
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	1,5	1,5	1,5	1,5
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	2,5	10	1,5	10
L13	CS1	TC oficinas	4	4	1,5	4
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	4	4	1,5	4
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	1,5	1,5	1,5	1,5
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	1,5	1,5	1,5	1,5
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	1,5	1,5	1,5	1,5
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	1,5	1,5	1,5	1,5
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	6	6	1,5	6
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	1,5	1,5	1,5	1,5
L21	CS2	Termo agua caliente	1,5	1,5	1,5	1,5
L22	CS3	Compresor 1	1,5	1,5	1,5	1,5
L23	CS3	Compresor 2	1,5	1,5	1,5	1,5
L24	CS3	Compresor 3	1,5	1,5	1,5	1,5
L25	CS3	Detector de metales	1,5	1,5	1,5	1,5
L26	CS3	Cortadora	1,5	1,5	1,5	1,5
L27	CS3	Envasadora	1,5	1,5	1,5	1,5
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	1,5	1,5	1,5	1,5
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	4	4	1,5	4

#### 4.6. Secciones conductor neutro y de protección

De acuerdo con ICT-BT-19, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de fases.

A continuación debe dimensionarse el conductor neutro de la línea exterior enterrada según la Tabla 35 y los conductores de protección según la Tabla 36:

Tabla 35: Sección del conductor neutro en líneas enterradas

Conductores fase (mm <sup>2</sup> )	Sección neutro (mm <sup>2</sup> )
6 (Cu)	<b>6</b>
10 (Cu)	<b>10</b>
16 (Cu)	<b>10</b>
16 (Al)	<b>16</b>
25	<b>16</b>
35	<b>16</b>
50	<b>25</b>
70	<b>35</b>
95	<b>50</b>
120	<b>70</b>
150	<b>70</b>
185	<b>95</b>
240	<b>120</b>
300	<b>150</b>
400	<b>185</b>

Tabla 36: Sección del conductor de protección

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Tabla 37: Secciones de los conductores neutro y de protección

Línea nº	Desde cuadro	Hasta	Sección de fases (mm <sup>2</sup> )	Sección del neutro (mm <sup>2</sup> )	Sección del conductor de protección (mm <sup>2</sup> )
L0	CT	CGP	240	120	120
LCS1	CGP	CS1	16	16	16
LCS2	CGP	CS2	16	16	16
LCS3	CGP	CS3	16	16	16
L1	CGP	Alumbrado zona de descanso	4	4	4
L2	CGP	Alumbrado pasillo	4	4	4
L3	CGP	Alumbrado vestuarios masculinos	4	4	4
L4	CGP	Alumbrado vestuarios femeninos	4	4	4
L5	CGP	TC zona de descanso	4	4	4
L6	CGP	TC vestuarios masculinos	4	4	4
L7	CGP	TC vestuarios femeninos	4	4	4
L8	CS1	Cepilladora	1,5	1,5	1,5
L9	CS1	Alumbrado oficinas	1,5	1,5	1,5
L10	CS1	Alumbrado despacho 1	1,5	1,5	1,5
L11	CS1	Alumbrado despacho 2	1,5	1,5	1,5
L12	CS1	Alumbrado zona de manipulación	10	10	10
L13	CS1	TC oficinas	4	4	4
L14	CS1	TC mixtas zona de cepillado	4	4	4
L15	CS2	Alumbrado almacén p. auxiliares	1,5	1,5	1,5
L16	CS2	Alumbrado c. maduración 1	1,5	1,5	1,5
L17	CS2	Alumbrado c. maduración 2	1,5	1,5	1,5
L18	CS2	Alumbrado c. almacenamiento	1,5	1,5	1,5
L19	CS2	TC trifásicas carga de carretillas	6	6	6
L20	CS2	TC almacén p. auxiliares	1,5	1,5	1,5
L21	CS2	Termo agua caliente	1,5	1,5	1,5
L22	CS3	Compresor 1	1,5	1,5	1,5
L23	CS3	Compresor 2	1,5	1,5	1,5
L24	CS3	Compresor 3	1,5	1,5	1,5
L25	CS3	Detector de metales	1,5	1,5	1,5
L26	CS3	Cortadora	1,5	1,5	1,5
L27	CS3	Envasadora	1,5	1,5	1,5
L28	CS3	Alumbrado sala de máquinas	1,5	1,5	1,5
L29	CS3	TC sala de máquinas y envasado	4	4	4

## 5. Puesta a tierra

Con objeto de asegurar la actuación de los equipos de protección, disminuir el riesgo de avería en los materiales eléctricos utilizados y limitar la tensión de las masas metálicas se ha dimensionado una puesta a tierra.

Se ha decidido instalar como electrodo de toma de tierra picas de acero galvanizado de 2 m enterradas verticalmente.

La resistencia de tierra máxima es de 80 Ω, de acuerdo con:

$$R_{max} = \frac{V_d}{I_s} = \frac{24}{0.3} = 80 \Omega$$

Donde,  $V_d$  = tensión (V)

$I_s$  = sensibilidad del diferencial (A)

El número necesario de picas lo establece la relación:

$$L = \frac{\rho}{R_{picas}} = \frac{3000}{80} = 37.5 \text{ m}$$

Como las picas son de 2 m, serán necesarias 19 picas.

La longitud total del conductor de tierra de cobre enterrado de 35 mm<sup>2</sup> de sección es de 280 m y la resistencia será:

$$R_{conductor} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 3000}{280} = 21.43 \Omega$$

Por tanto, la resistencia equivalente de ambos es:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{picas}} + \frac{1}{R_{conductor}} = \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{80} + \frac{1}{21.43} \rightarrow R_{eq} = 16.9 \Omega$$

## **ANEJO 6:**

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **1. MEMORIA**

### **1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido**

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

### **1.2. Datos generales**

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

### **1.3. Medios de auxilio**

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

### **1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores**

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

### **1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar**

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

### **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables**

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

### **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

### **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

### **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

### **1.10. Medidas en caso de emergencia**

### **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

## **2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

## **3. PLIEGO**

### **3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas

## ÍNDICE

- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

### **3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

## **1. MEMORIA**

## **1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido**

### **1.1.1. Justificación**

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### **1.1.2. Objeto**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### **1.1.3. Contenido del EBSS**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2. Datos generales**

### **1.2.1. Agentes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

### 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de instalación de nave para el almacenamiento de quesos
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 340.416,06€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 12

### 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### 1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

## 1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

### 1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

### 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

#### 1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

#### 1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### 1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

### 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

#### Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

#### **1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

##### **1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional**

#### Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

#### **1.5.1.2. Vallado de obra**

##### Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

##### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

##### Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

#### **1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra**

##### **1.5.2.1. Acondicionamiento del terreno**

##### Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruído
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

#### **1.5.2.2. Cimentación**

##### Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

#### **1.5.2.3. Estructura**

##### Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

#### Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

#### **1.5.2.4. Cerramientos y revestimientos exteriores**

##### Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos

- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

#### **1.5.2.5. Cubiertas**

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

#### **1.5.2.6. Instalaciones en general**

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

#### **1.5.2.7. Revestimientos interiores y acabados**

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar

- Se señalarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

### **1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **1.5.3.1. Puntales**

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

#### **1.5.3.2. Torre de hormigonado**

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

#### **1.5.3.3. Escalera de mano**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

#### **1.5.3.4. Andamio de borriquetas**

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

#### **1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **1.5.4.1. Pala cargadora**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

##### **1.5.4.2. Retroexcavadora**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

##### **1.5.4.3. Camión de caja basculante**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

#### **1.5.4.4. Camión para transporte**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### **1.5.4.5. Hormigonera**

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### **1.5.4.6. Vibrador**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará  $2,5 \text{ m/s}^2$ , siendo el valor límite de  $5 \text{ m/s}^2$

#### **1.5.4.7. Martillo picador**

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

#### **1.5.4.8. Maquinillo**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada

- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

#### **1.5.4.9. Sierra circular**

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

#### **1.5.4.10. Sierra circular de mesa**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### **1.5.4.11. Cortadora de material cerámico**

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### **1.5.4.12. Equipo de soldadura**

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

#### **1.5.4.13. Herramientas manuales diversas**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

### **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

#### **1.6.2. Caídas a distinto nivel**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

#### **1.6.3. Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

#### **1.6.4. Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

#### **1.6.5. Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

#### **1.6.6. Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

#### **1.6.7. Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

### **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### **1.7.1. Caída de objetos**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

#### **1.7.2. Dermatitis**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

### **1.7.3. Electrocuiones**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

### **1.7.4. Quemaduras**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

### **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

## **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2. Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

### **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### **1.10. Medidas en caso de emergencia**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## **2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

## 2.1. Y. Seguridad y salud

### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

### **Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

**Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

### **2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

#### **2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión**

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

**Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión**

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

#### **2.1.2. YI. Equipos de protección individual**

##### **Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

##### **Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

##### **Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

##### **Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

##### **Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

##### **Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial**

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

#### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1. YMM. Material médico**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

### **2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

#### **DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

#### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

#### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

#### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

#### **Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

### **2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

#### **2.1.5.1. YSB. Balizamiento**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

##### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

##### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

#### **2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.3. YSV. Señalización vertical**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.4. YSN. Señalización manual**

##### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud**

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

### **3. PLIEGO**

## **3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

### **3.1.1. Disposiciones generales**

#### **3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Proyecto de instalación de nave para el almacenamiento de quesos, situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

#### **3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

#### **3.1.2.2. El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

#### **3.1.2.3. El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **3.1.2.5. La Dirección Facultativa**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### **3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **3.1.2.8. Trabajadores Autónomos**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### **3.1.2.11. Recursos preventivos**

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3. Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1. Primeros auxilios**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6. Documentación de obra**

#### **3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### **3.1.6.3. Acta de aprobación del plan**

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### **3.1.6.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **3.1.6.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

#### **3.1.6.7. Libro de visitas**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### **3.1.6.8. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### **3.1.7. Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

## **3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

### **3.2.1. Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.2.3.2. Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### **3.2.3.3. Retretes**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

**3.2.3.4. Comedor y cocina**

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



**Diseño e instalaciones auxiliares de nave para  
almacenamiento de producto semiterminado en  
industria quesera**

## **DOCUMENTO 2: PLANOS**

Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

ALUMNO: José Enrique Lluch Ventura

TUTOR: Rosa Penélope Gutiérrez Colomer

COTUTOR: Iban Balbastre Peralta

CURSO ACADÉMICO: 2016-2017

VALÈNCIA, 10 DE JULIO DE 2017

## **Índice de planos**

Plano 1: Situación

Plano 2: Emplazamiento

Plano 3: Distribución en planta

Plano 4: Alzados de la nave

Plano 5: Estructura metálica

Plano 6: Planta de la cubierta

Plano 7: Cimentación

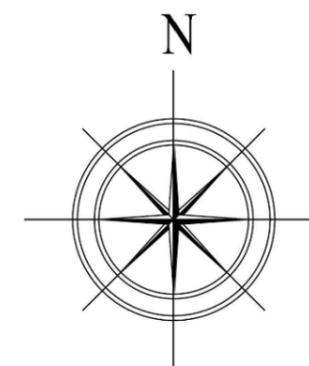
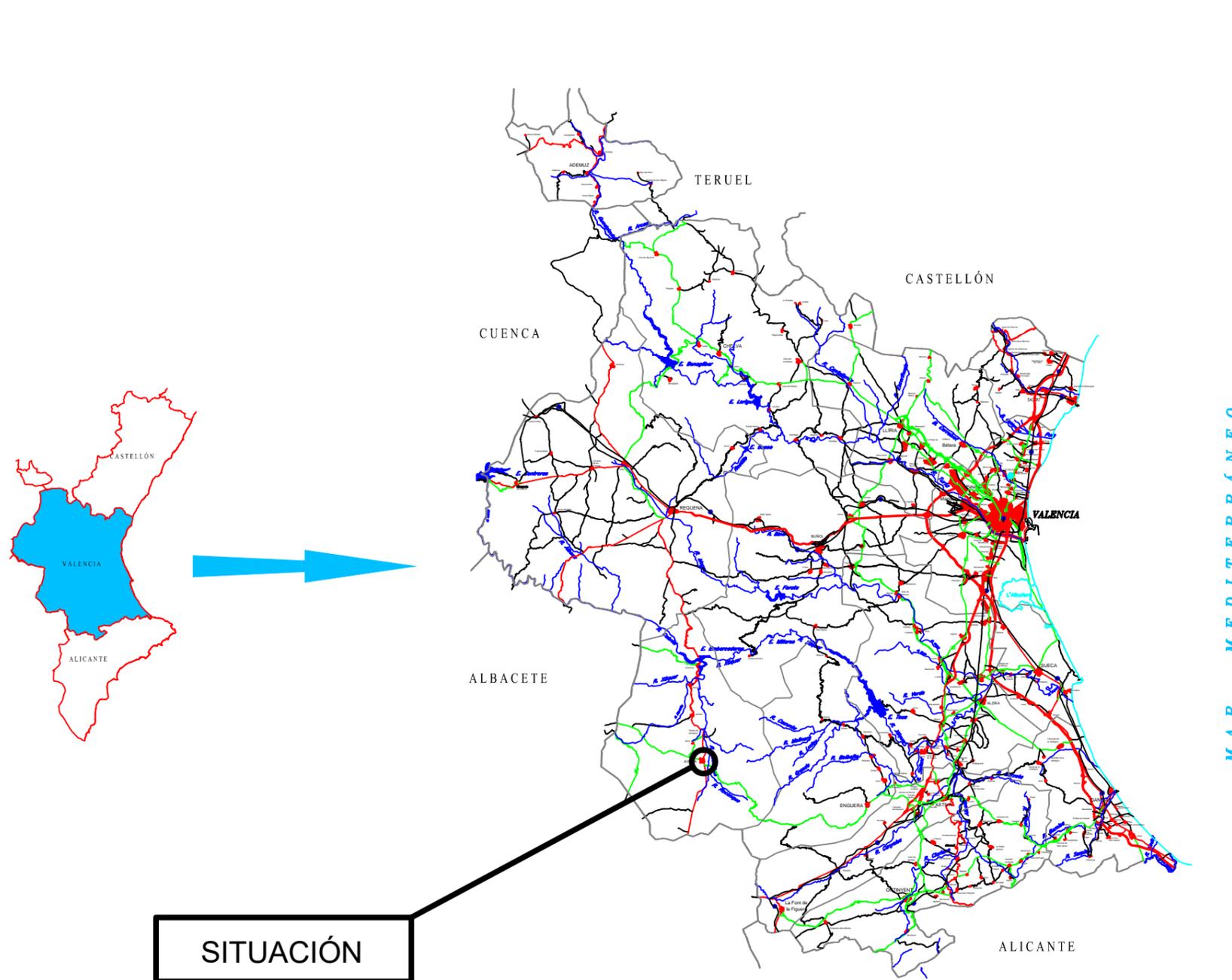
Plano 8: Instalación hidráulica

Plano 9: Tomas de corriente y receptores

Plano 10: Distribución de luminarias

Plano 11: Esquemas unifilares CGP y CS1

Plano 12: Esquemas unifilares CS2 y CS3

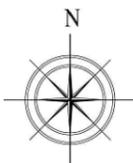


SITUACIÓN

		<b>Universitat Politècnica de València</b>	
<b>Título del proyecto:</b> Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera		<b>Fecha:</b> 10/07/2017	
<b>Título del plano:</b> SITUACIÓN		<b>Escala:</b> 1:1000000	<b>1</b>
<b>Alumno:</b> JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA			

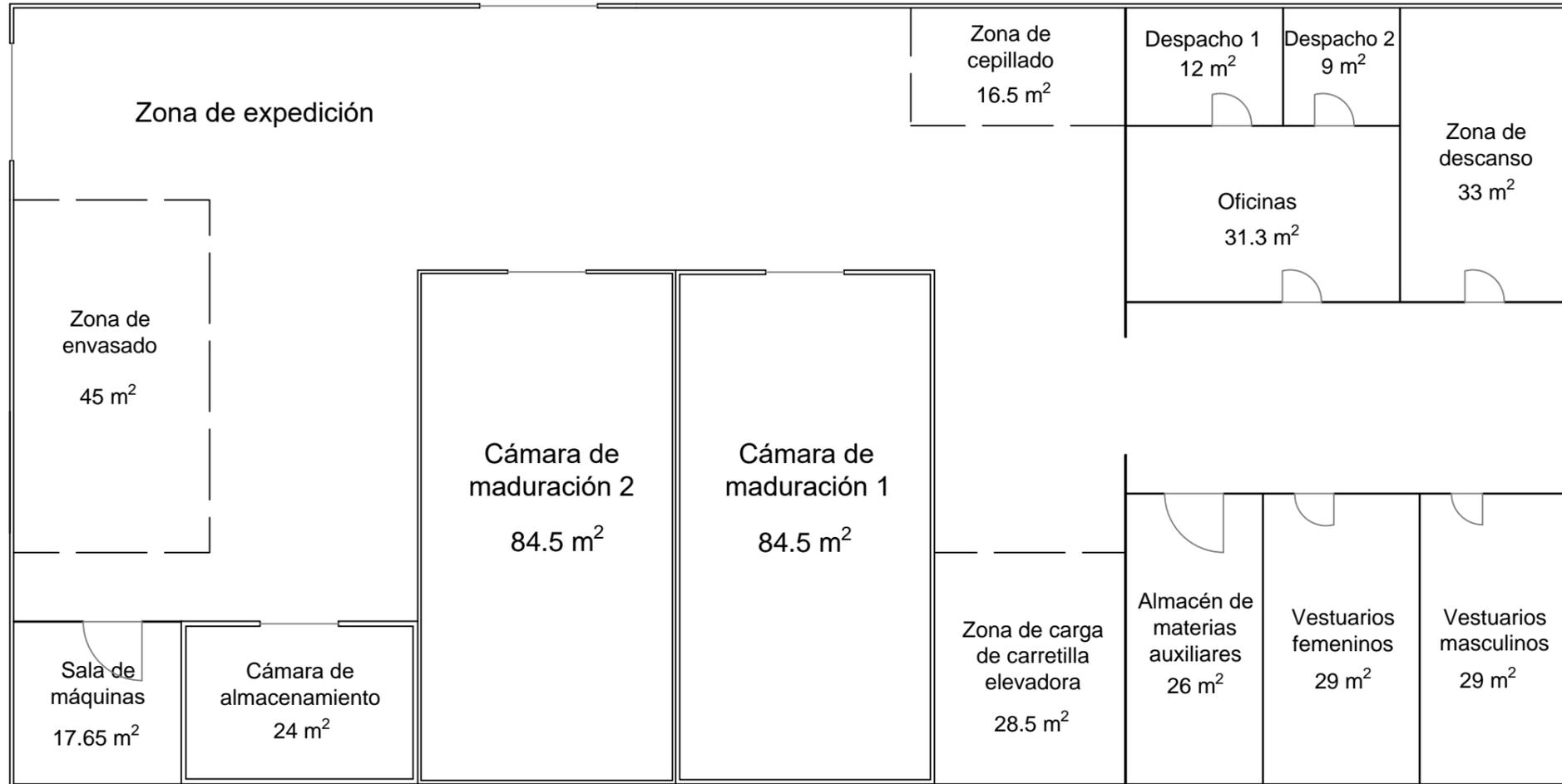


**EMPLAZAMIENTO**



Universitat Politècnica de València

<b>Título del proyecto:</b> Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera		<b>Fecha:</b> 10/07/2017
<b>Título del plano:</b> EMPLAZAMIENTO	<b>Escala:</b> 1:10000	<b>Plano nº:</b> <b>2</b>
<b>Alumno:</b> JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA		



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

**Título del plano:**  
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

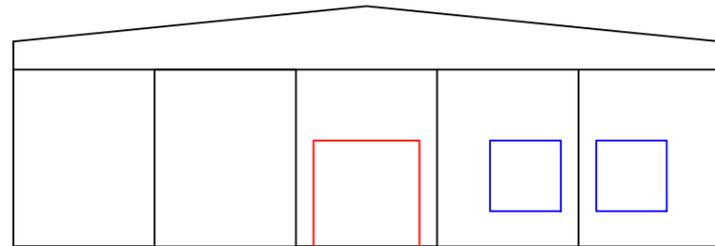
**Escala:**  
1:150

**Plano nº:**

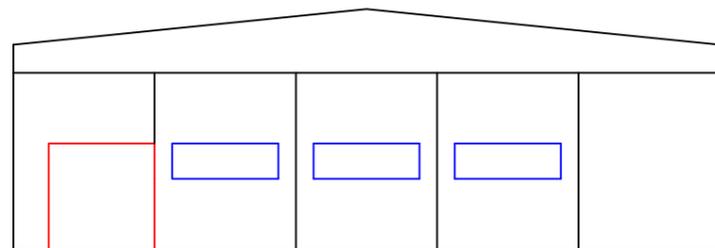
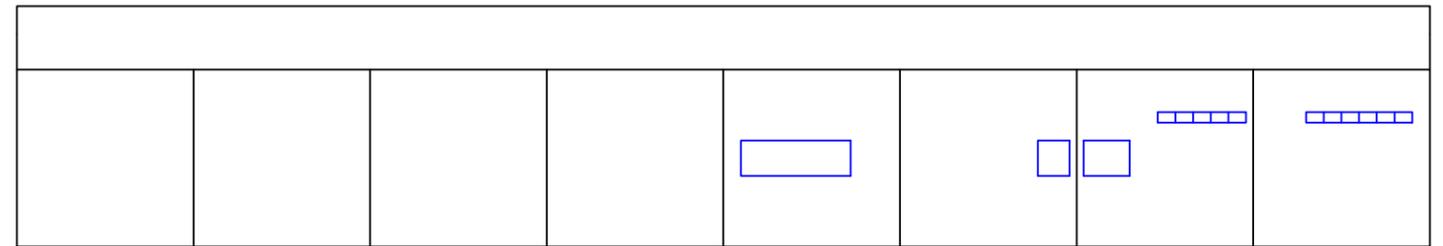
**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

3

ALZADO FRONTAL

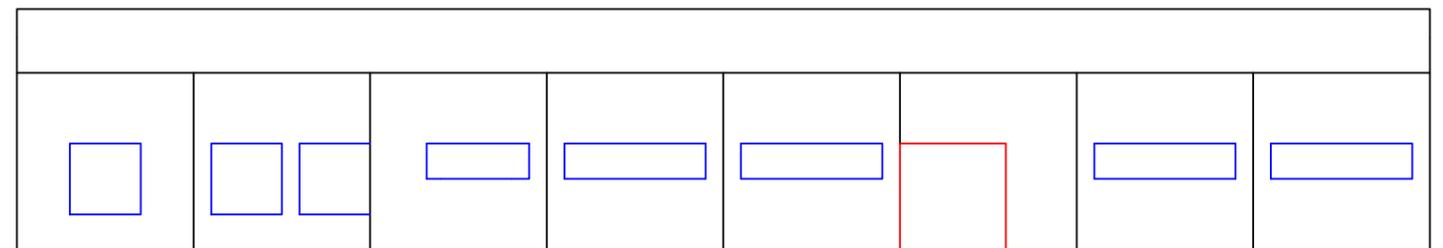


ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

ALZADO LATERAL DERECHO



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

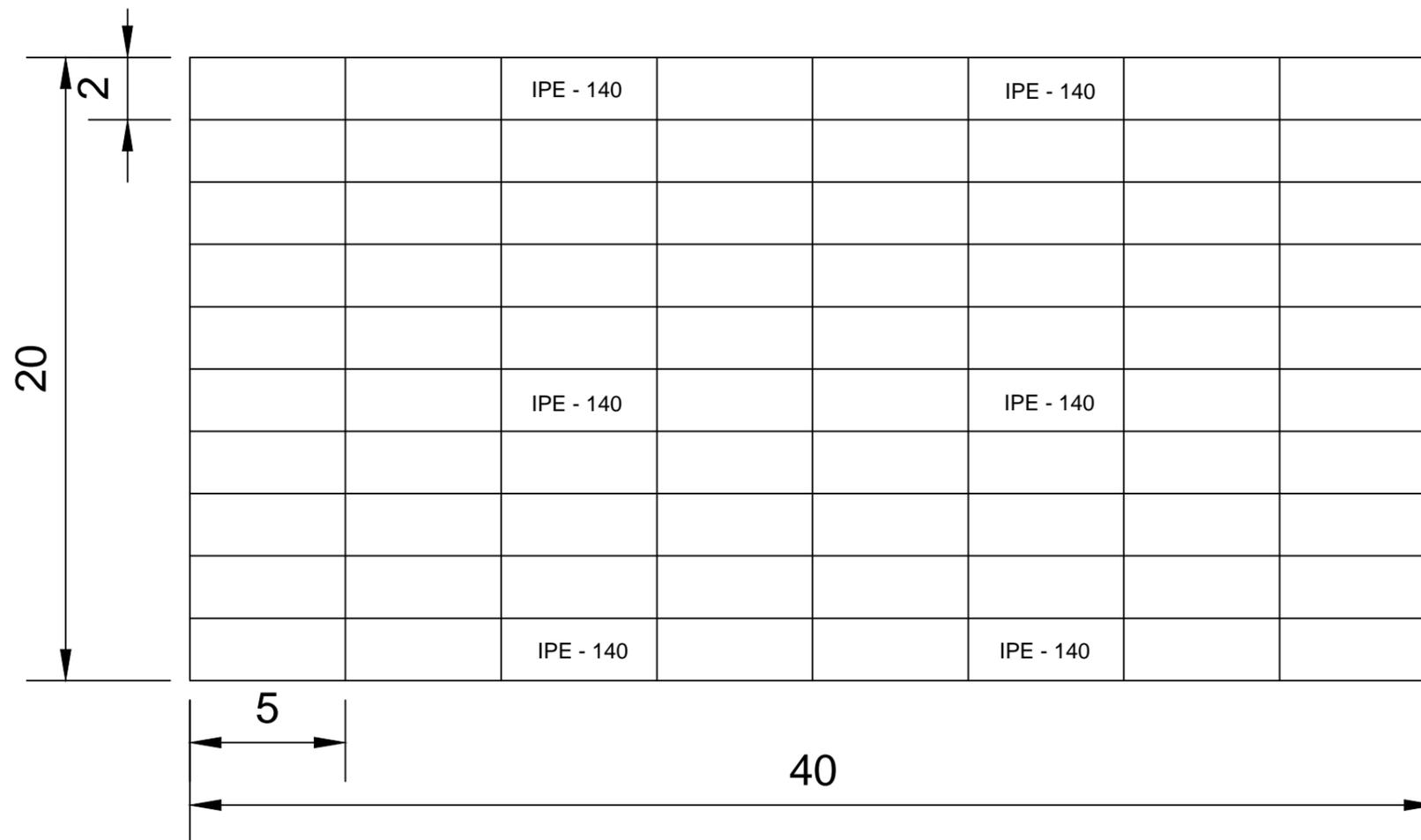
**Título del plano:**  
ALZADOS DE LA NAVE

**Escala:**  
1:200

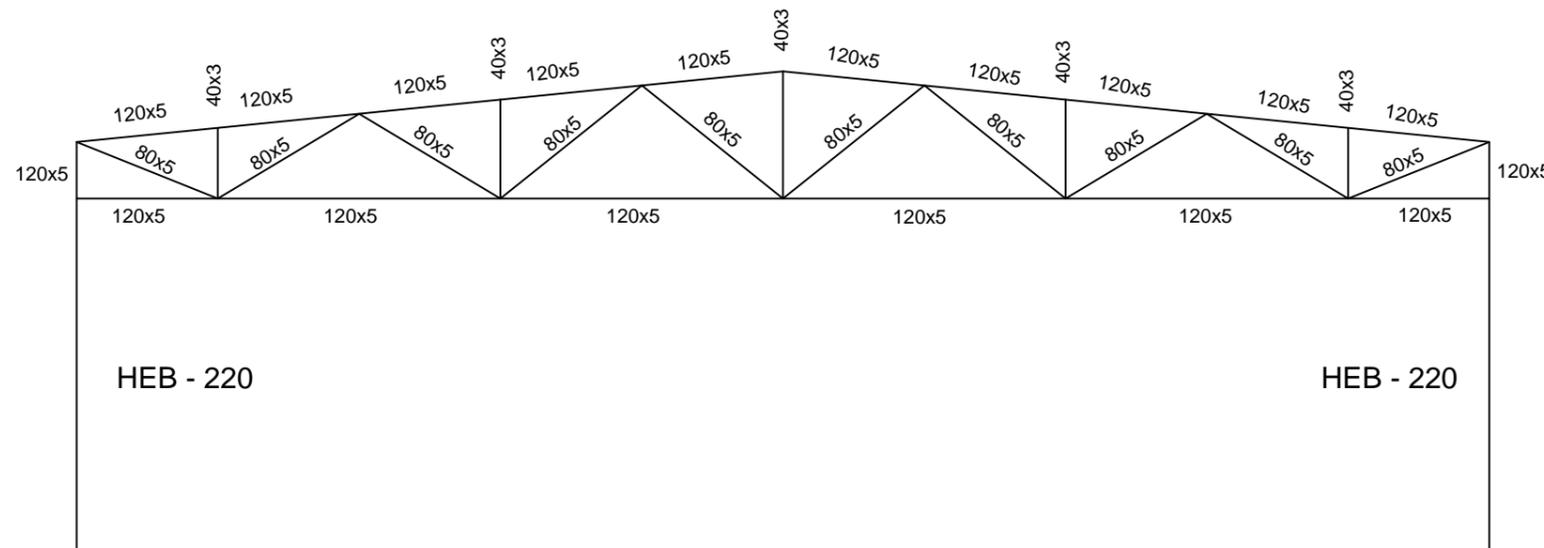
**Plano nº:**

**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

4



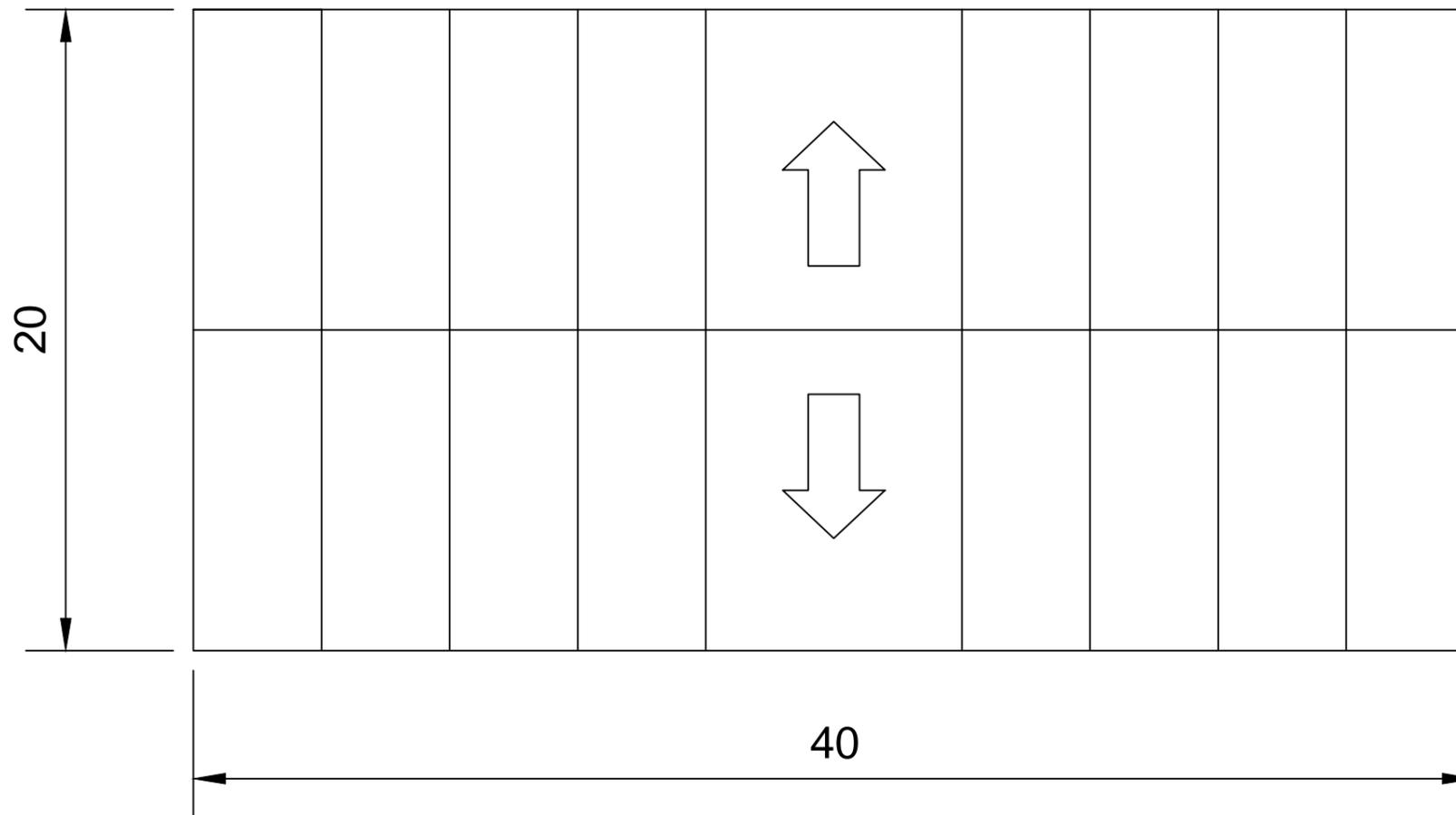
**Planta de la estructura de la cubierta  
E 1:200**



**Alzado de la estructura principal  
E 1:100**

Perfil	Elemento constructivo
120 x 5 mm	Armadura
80 x 5 mm	Diagonales
40 x 3 mm	Montantes
HEB - 220	Pilares
IPE - 140	Correas

		<b>Universitat Politècnica de València</b>	
<b>Título del proyecto:</b> Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera			<b>Fecha:</b> 10/07/2017
<b>Título del plano:</b> ESTRUCTURA METÁLICA		<b>Escala:</b> Varias	<b>Plano nº:</b> <div style="font-size: 2em; text-align: center;">5</div>
<b>Alumno:</b> JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA			



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

**Título del plano:**  
PLANTA DE LA CUBIERTA

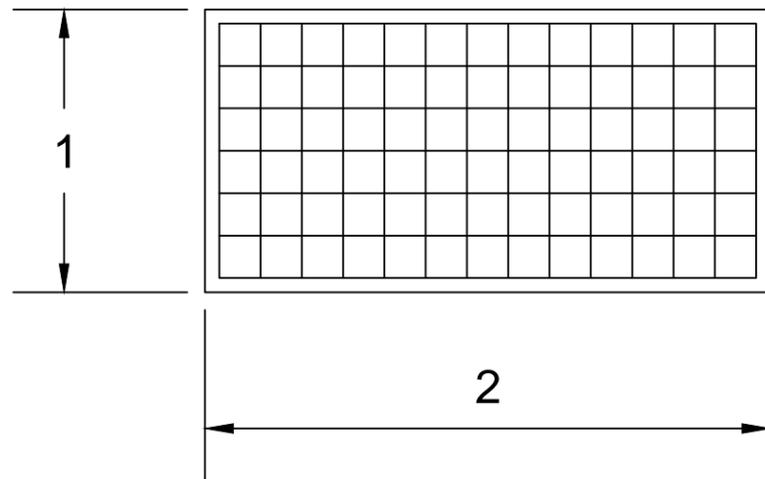
**Escala:**  
1:200

**Plano nº:**

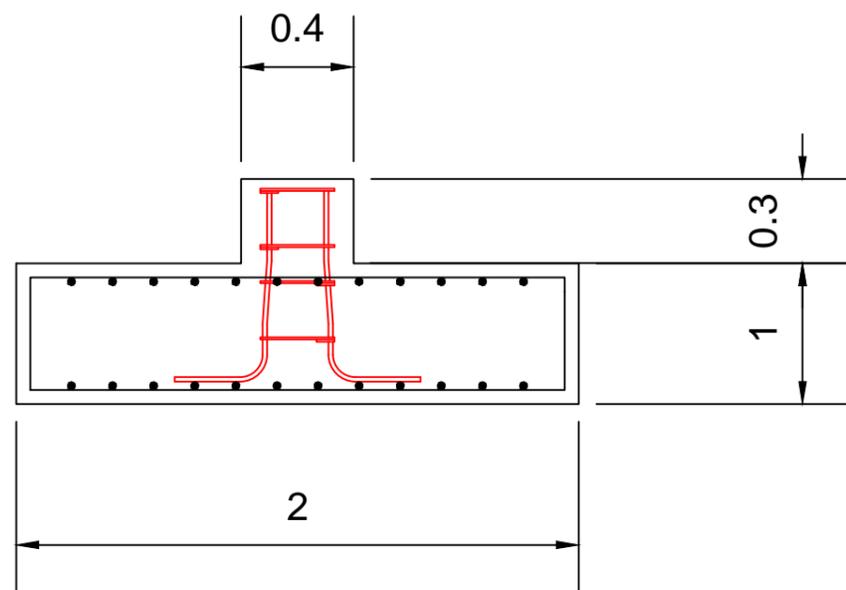
6

**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

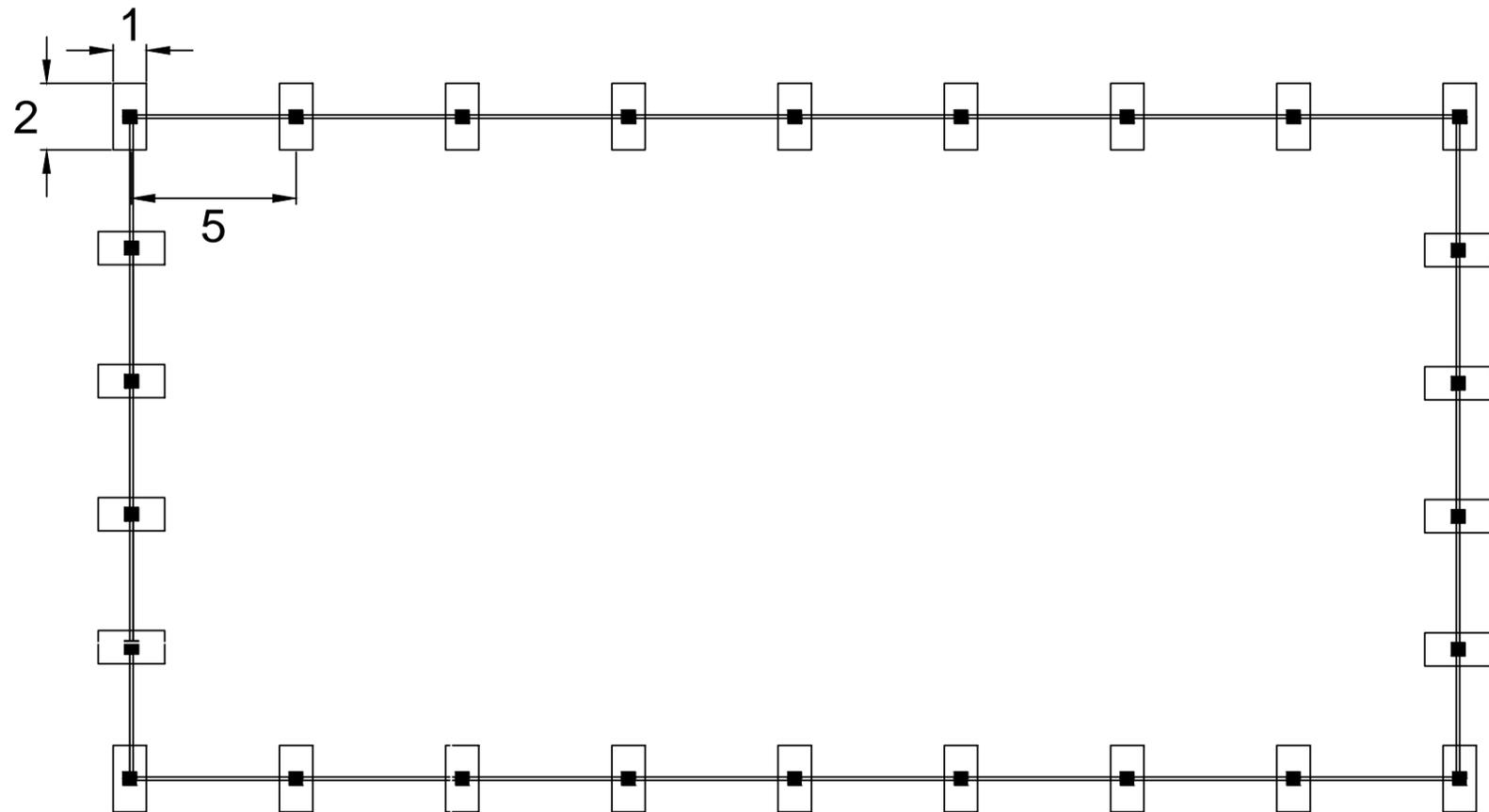
Ø12 mm a 15x14.61 cm



**Planta de la zapata  
E 1:25**



**Alzado de la zapata  
E 1:25**



**Planta de la cimentación  
E 1:200**



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

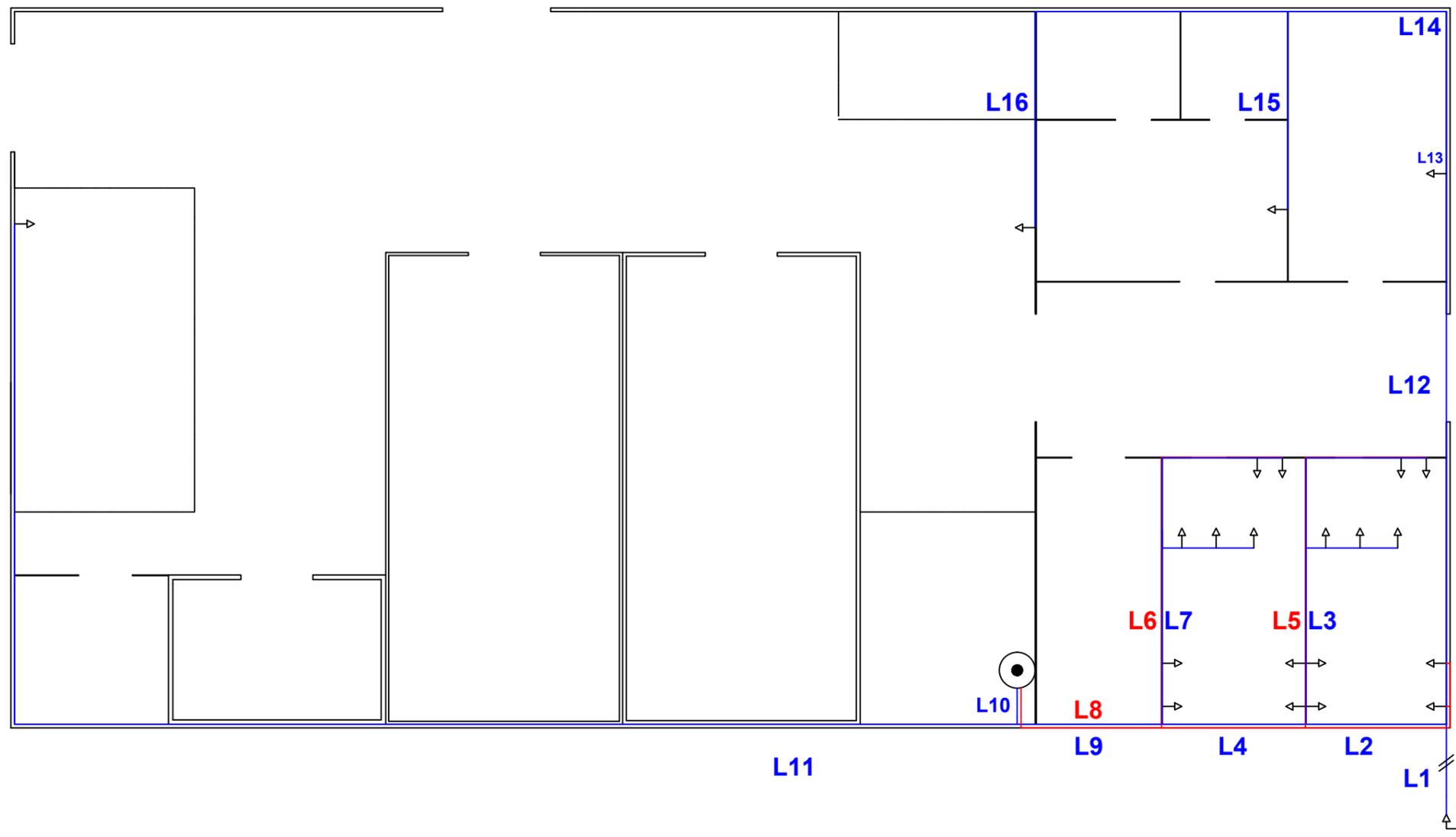
**Título del plano:**  
CIMENTACIÓN

**Escala:**  
Varias

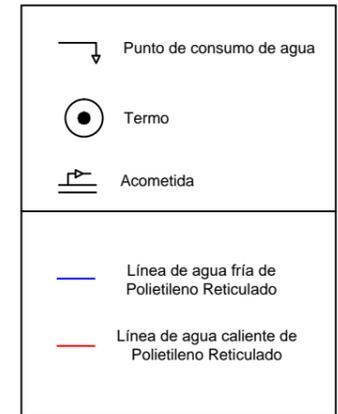
**Plano nº:**

**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

**7**



Leyenda:



Línea	Diámetro Nominal
L1	DN 90
L2	DN 90
L3	DN 50
L4	DN 75
L5	DN 40
L6	DN 40
L7	DN 50
L8	DN 63
L9	DN 63
L10	DN 63
L11	DN 25
L12	DN 32
L13	DN 25
L14	DN 25
L15	DN 25
L16	DN 32



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

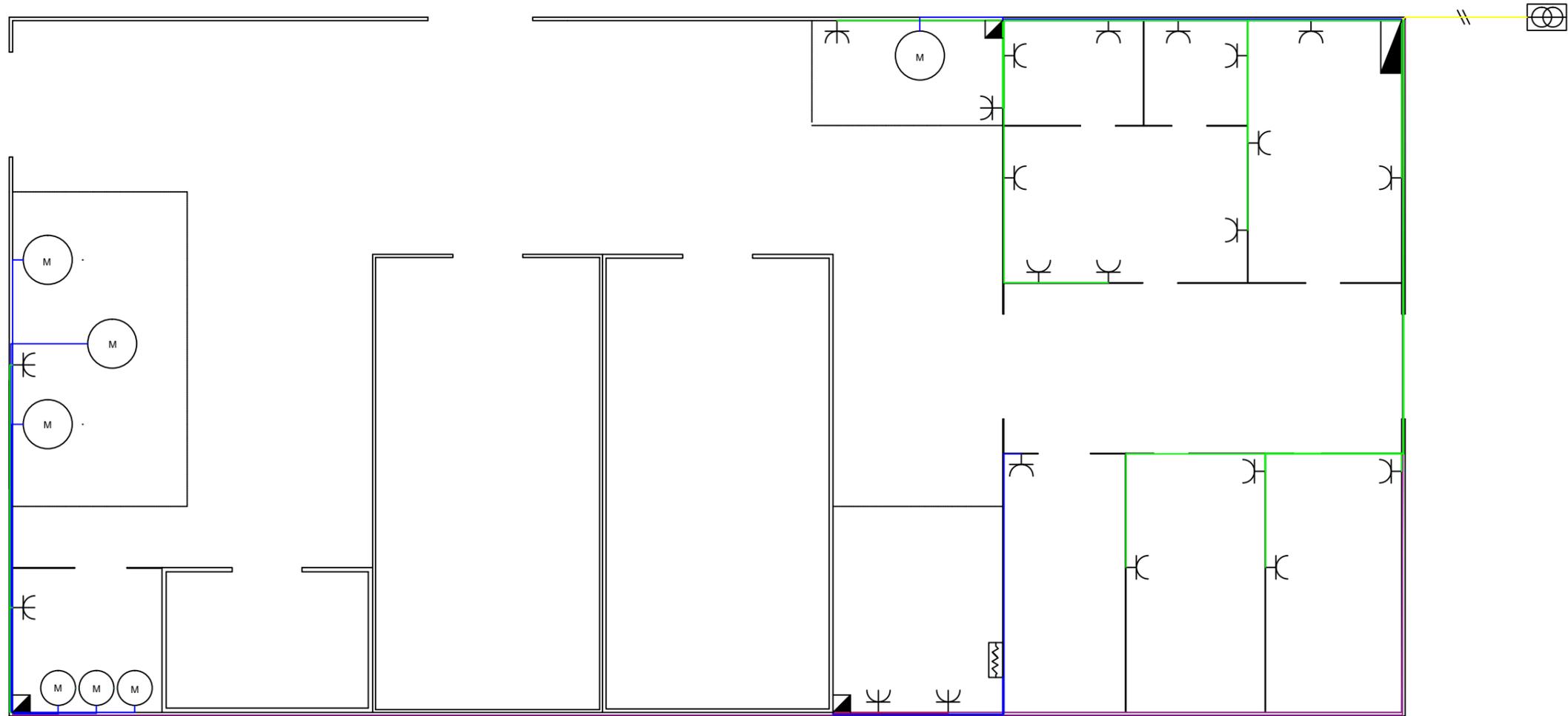
**Título del plano:**  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

**Escala:**  
1:150

**Plano nº:**

**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

8



Leyenda:

 Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 1.5 mm <sup>2</sup>	 Conductor de aluminio - Aislamiento PVC Sección: 240 mm <sup>2</sup>	 Cuadro General de Protección
 Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 4 mm <sup>2</sup>	 Conductor de cobre - Aislamiento PVC Sección: 16 mm <sup>2</sup>	 Cuadro Secundario
 Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 6 mm <sup>2</sup>		 Centro de Transformación



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**

Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**

10/07/2017

**Título del plano:**

TOMAS DE CORRIENTE Y RECEPTORES

**Escala:**

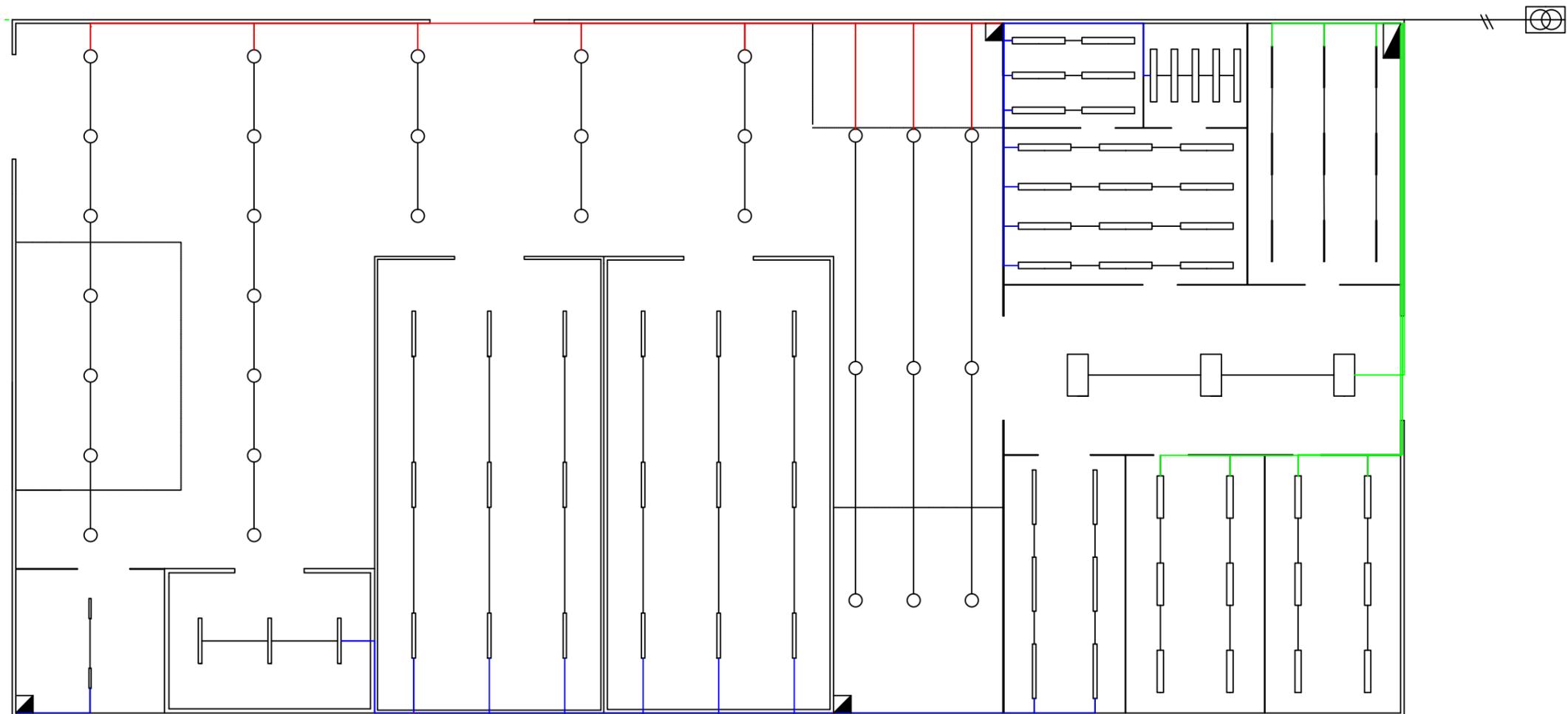
1:150

**Plano nº:**

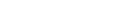
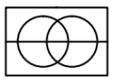
9

**Alumno:**

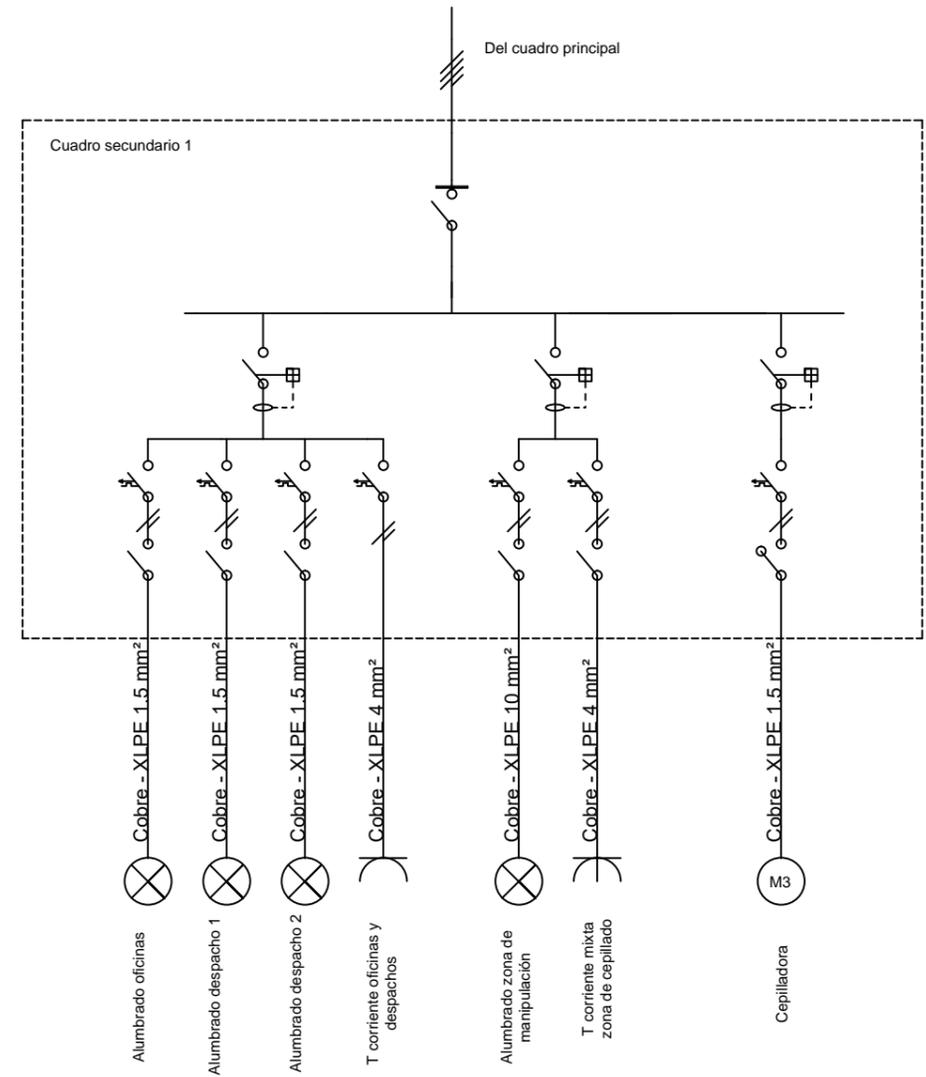
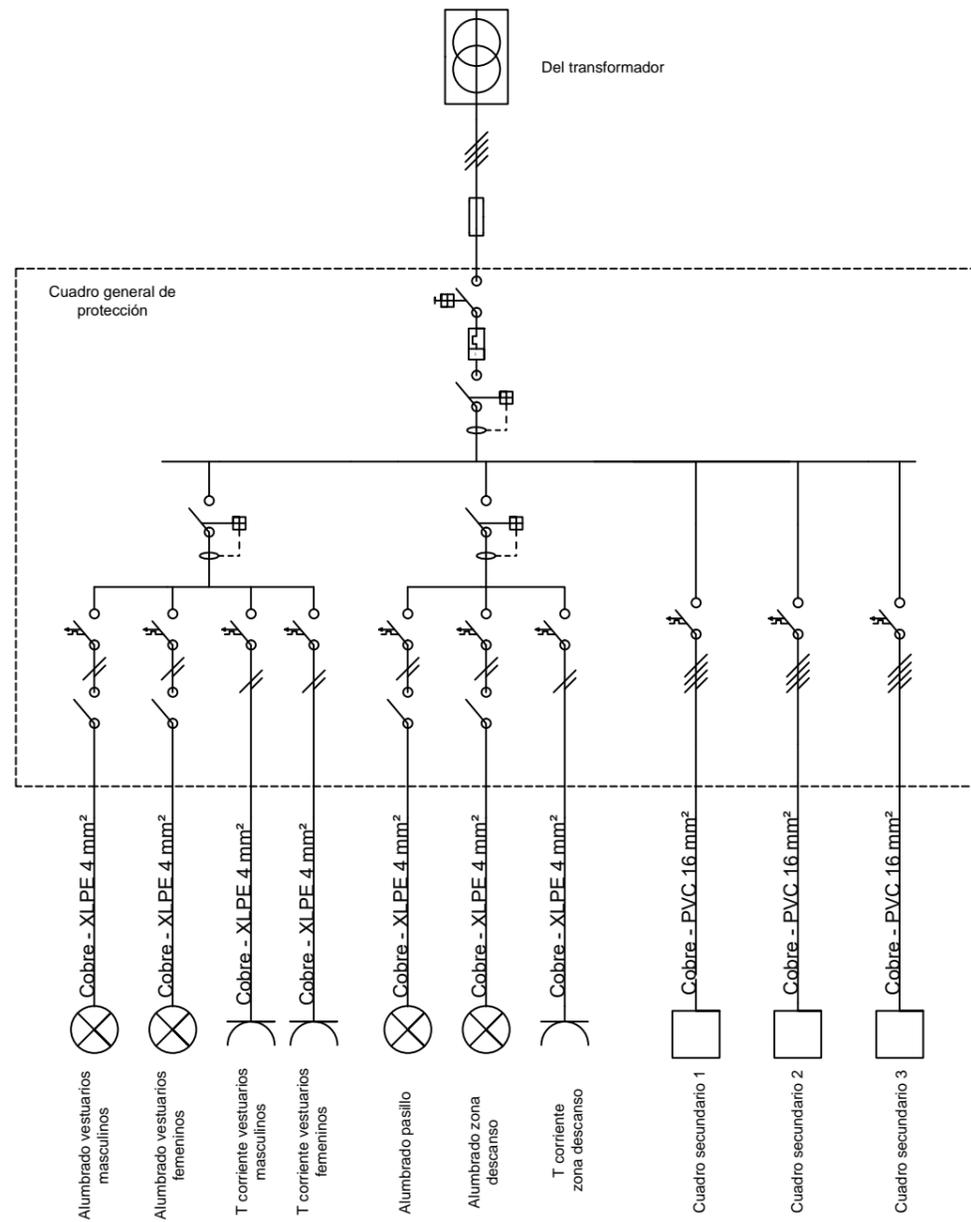
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA



Leyenda:

	Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 1.5 mm <sup>2</sup>		Cuadro General de Protección
	Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 4 mm <sup>2</sup>		Cuadro Secundario
	Conductor de cobre - Aislamiento XLPE Sección: 10 mm <sup>2</sup>		Centro de Transformación

 <b>Universitat Politècnica de València</b>		
<b>Título del proyecto:</b> Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera		<b>Fecha:</b> 10/07/2017
<b>Título del plano:</b> DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS		<b>Escala:</b> 1:150
<b>Alumno:</b> JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA		<b>10</b>



Leyenda:

	Interruptor magnetotérmico		Interruptor diferencial
	Interruptor en carga		Interruptor con relé magnetotérmico
	Interruptor en carga seccionador		Guardamotor
	Contactador		Fusible



Universitat Politècnica de València

Título del proyecto:

Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

Fecha:

10/07/2017

Título del plano:

ESQUEMAS UNIFILARES CGP Y CS1

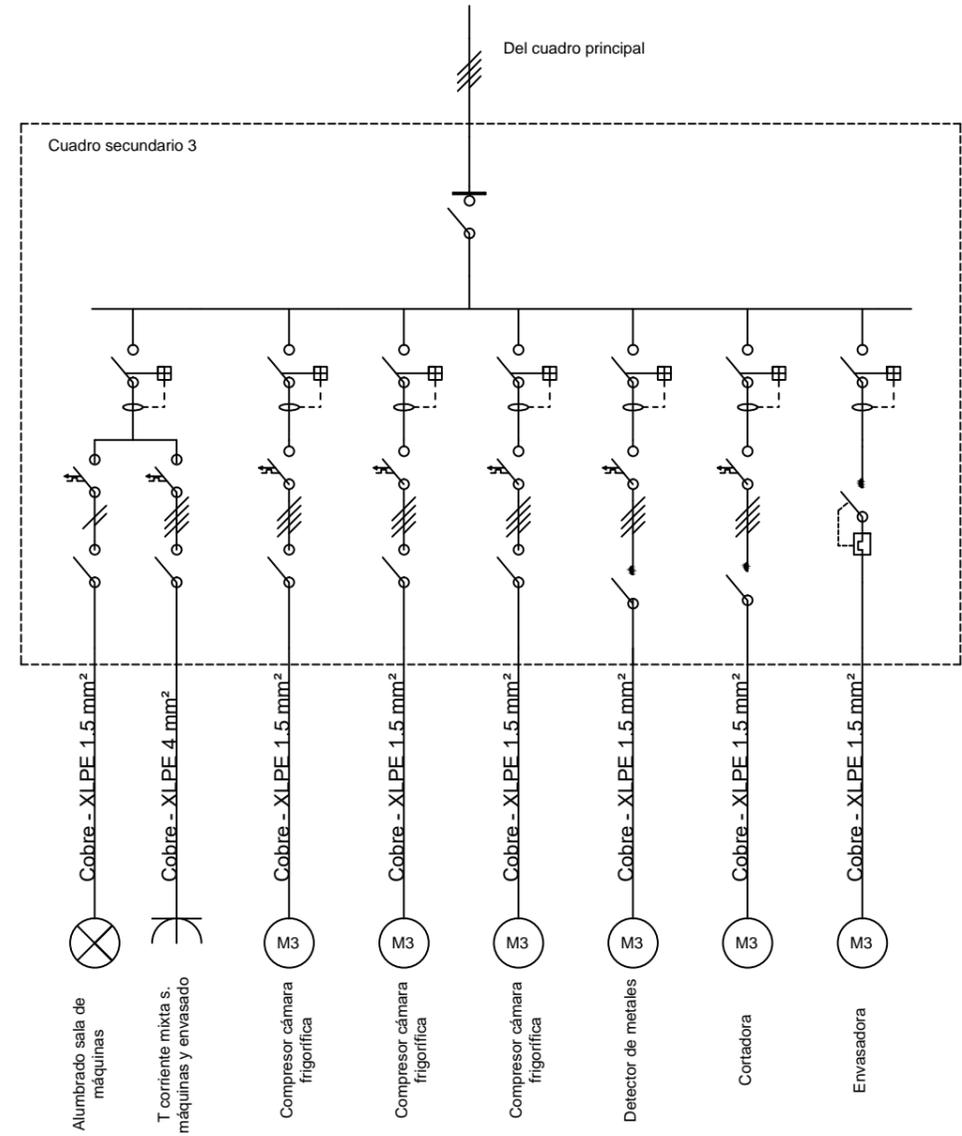
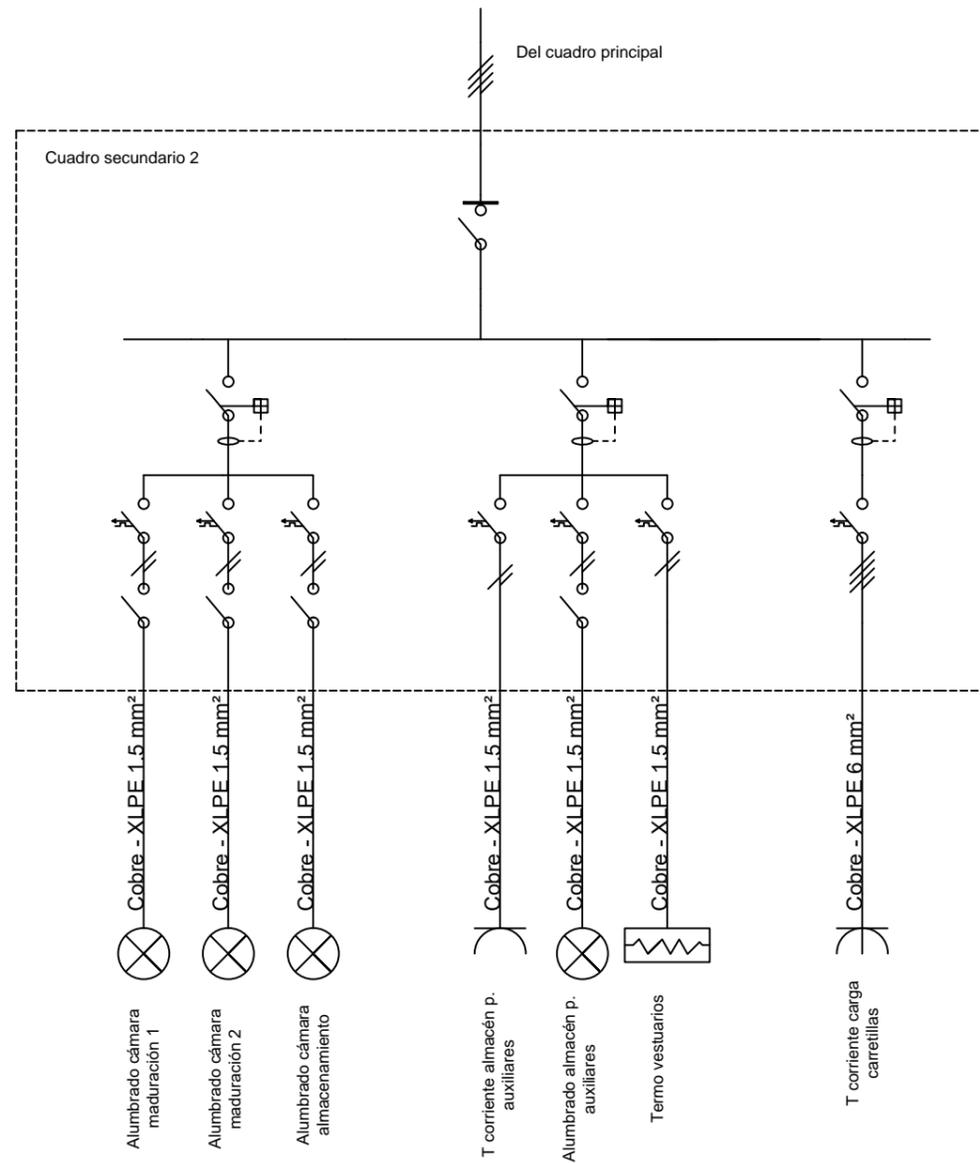
Escala:

Plano nº:

Alumno:

JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

11



Leyenda:

	Interruptor magnetotérmico		Interruptor diferencial
	Interruptor en carga		Interruptor con relé magnetotérmico
	Interruptor en carga seccionador		Guardamotor
	Contactador		



Universitat Politècnica de València

**Título del proyecto:**  
Diseño e instalaciones auxiliares de nave para almacenamiento de producto semiterminado en industria quesera

**Fecha:**  
10/07/2017

**Título del plano:**  
ESQUEMAS UNIFILARES CS2 Y CS3

**Escala:**

**Plano nº:**

**Alumno:**  
JOSÉ ENRIQUE LLUCH VENTURA

12

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



**Diseño e instalaciones auxiliares de nave para  
almacenamiento de producto semiterminado en  
industria quesera**

## **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

ALUMNO: José Enrique Lluch Ventura

TUTOR: Rosa Penélope Gutiérrez Colomer

COTUTOR: Iban Balbastre Peralta

CURSO ACADÉMICO: 2016-2017

VALÈNCIA, 10 DE JULIO DE 2017

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

<b>1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>	1
<b>1.1.- Disposiciones Generales</b>	1
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones	1
1.1.1.2.- Contrato de obra	1
1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra	1
1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico	1
1.1.1.5.- Reglamentación urbanística	1
1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra	1
1.1.1.7.- Jurisdicción competente	2
1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista	2
1.1.1.9.- Accidentes de trabajo	2
1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros	2
1.1.1.11.- Anuncios y carteles	2
1.1.1.12.- Copia de documentos	2
1.1.1.13.- Suministro de materiales	2
1.1.1.14.- Hallazgos	2
1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra	2
1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe	3
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	3
1.1.2.1.- Accesos y vallados	3
1.1.2.2.- Replanteo	3
1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	3
1.1.2.4.- Orden de los trabajos	4
1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas	4
1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	4
1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	4
1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor	4
1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	4
1.1.2.10.- Trabajos defectuosos	4
1.1.2.11.- Vicios ocultos	4
1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos	5
1.1.2.13.- Presentación de muestras	5
1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos	5
1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	5
1.1.2.16.- Limpieza de las obras	5
1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas	5
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	5
1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general	5
1.1.3.2.- Recepción provisional	6
1.1.3.3.- Documentación final de la obra	6
1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	6
1.1.3.5.- Plazo de garantía	6
1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	6
1.1.3.7.- Recepción definitiva	7
1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía	7
1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	7
<b>1.2.- Disposiciones Facultativas</b>	7
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	7
1.2.1.1.- El Promotor	7

## ÍNDICE

1.2.1.2.- <i>El Proyectista</i>	7
1.2.1.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	7
1.2.1.4.- <i>El Director de Obra</i>	8
1.2.1.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	8
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	8
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	8
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)	8
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	8
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	8
1.2.5.- La Dirección Facultativa	8
1.2.6.- Visitas facultativas	8
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	8
1.2.7.1.- <i>El Promotor</i>	9
1.2.7.2.- <i>El Proyectista</i>	9
1.2.7.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	10
1.2.7.4.- <i>El Director de Obra</i>	11
1.2.7.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	11
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	12
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	13
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	13
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	13
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	13
<b>1.3.- Disposiciones Económicas</b>	13
1.3.1.- Definición	13
1.3.2.- Contrato de obra	13
1.3.3.- Criterio General	14
1.3.4.- Fianzas	14
1.3.4.1.- <i>Ejecución de trabajos con cargo a la fianza</i>	14
1.3.4.2.- <i>Devolución de las fianzas</i>	14
1.3.4.3.- <i>Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales</i>	14
1.3.5.- De los precios	14
1.3.5.1.- <i>Precio básico</i>	14
1.3.5.2.- <i>Precio unitario</i>	14
1.3.5.3.- <i>Presupuesto de Ejecución Material (PEM)</i>	15
1.3.5.4.- <i>Precios contradictorios</i>	15
1.3.5.5.- <i>Reclamación de aumento de precios</i>	15
1.3.5.6.- <i>Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios</i>	15
1.3.5.7.- <i>De la revisión de los precios contratados</i>	15
1.3.5.8.- <i>Acopio de materiales</i>	16
1.3.6.- Obras por administración	16
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	16
1.3.7.1.- <i>Forma y plazos de abono de las obras</i>	16
1.3.7.2.- <i>Relaciones valoradas y certificaciones</i>	16
1.3.7.3.- <i>Mejora de obras libremente ejecutadas</i>	16
1.3.7.4.- <i>Abono de trabajos presupuestados con partida alzada</i>	17
1.3.7.5.- <i>Abono de trabajos especiales no contratados</i>	17
1.3.7.6.- <i>Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía</i>	17
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas	17
1.3.8.1.- <i>Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras</i>	17
1.3.8.2.- <i>Demora de los pagos por parte del Promotor</i>	17
1.3.9.- Varios	17
1.3.9.1.- <i>Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra</i>	17

## ÍNDICE

1.3.9.2.- <i>Unidades de obra defectuosas</i>	17
1.3.9.3.- <i>Seguro de las obras</i>	17
1.3.9.4.- <i>Conservación de la obra</i>	17
1.3.9.5.- <i>Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor</i>	18
1.3.9.6.- <i>Pago de arbitrios</i>	18
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	18
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	18
1.3.12.- Liquidación económica de las obras	18
1.3.13.- Liquidación final de la obra	18
<b>2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	18
<b>2.1.- Prescripciones sobre los materiales</b>	19
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	19
<b>2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</b>	21
<b>2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</b>	23
<b>2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	23

## **1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1.- Disposiciones Generales**

#### **1.1.1.- Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### **1.1.1.2.- Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### **1.1.1.5.- Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

##### **1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### **1.1.1.7.- Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9.- Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

#### **1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11.- Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12.- Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13.- Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14.- Hallazgos**

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del Contratista.

- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### **1.1.2.1.- Accesos y vallados**

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

##### **1.1.2.2.- Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

##### **1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4.- Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10.- Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11.- Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13.- Presentación de muestras**

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16.- Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

### **1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.1.3.2.- Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.1.3.3.- Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

### **1.1.3.5.- Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

### **1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

#### **1.1.3.7.- Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **1.2.- Disposiciones Facultativas**

#### **1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

##### **1.2.1.1.- El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

##### **1.2.1.2.- El Projectista**

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 la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

##### **1.2.1.3.- El Constructor o Contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4.- El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### **1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7.- Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5.- La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6.- Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

#### **1.2.7.1.- El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2.- El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3.- El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4.- El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los

mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando los órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7.- Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3.- Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1.- Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2.- Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).

- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3.- Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4.- Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2.- Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5.- De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1.- Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2.- Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4.- Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

### **1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

### **1.3.5.8.- Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.3.6.- Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese

asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9.- Varios**

#### **1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3.- Seguro de las obras**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4.- Conservación de la obra**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor**

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6.- Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12.- Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### **1.3.13.- Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1.- Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

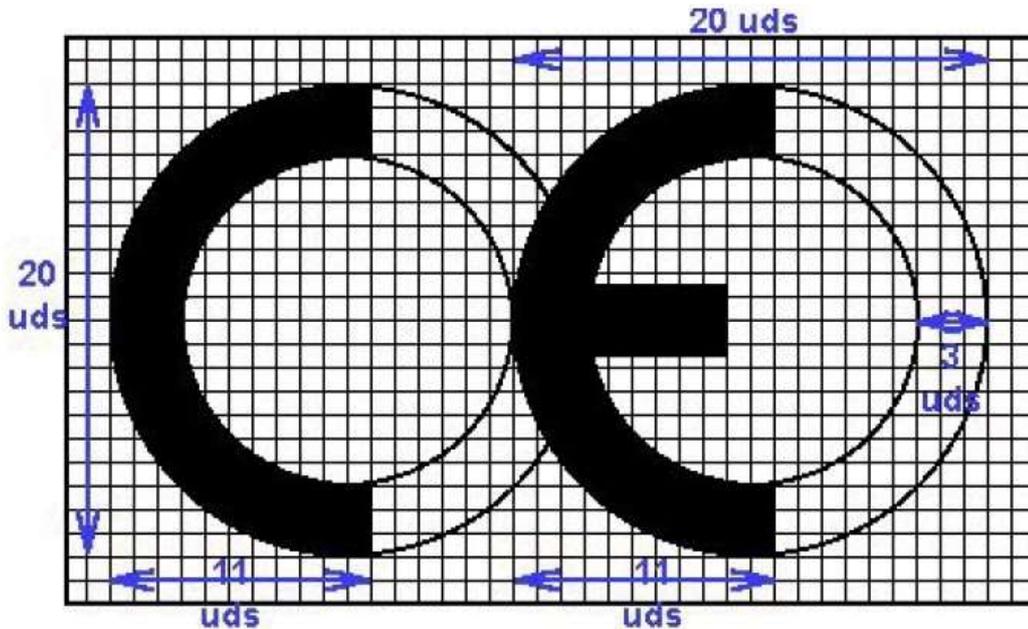
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

#### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m<sup>2</sup>, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m<sup>2</sup> se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m<sup>2</sup>, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>, el exceso sobre los X m<sup>2</sup>. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m<sup>2</sup>. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## **2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## **2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



**Diseño e instalaciones auxiliares de nave para  
almacenamiento de producto semiterminado en  
industria quesera**

## **DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO**

Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

ALUMNO: José Enrique Lluch Ventura

TUTOR: Rosa Penélope Gutiérrez Colomer

COTUTOR: Iban Balbastre Peralta

CURSO ACADÉMICO: 2016-2017

VALÈNCIA, 10 DE JULIO DE 2017

## **Índice del presupuesto**

### **1. Mediciones y presupuestos parciales**

Capítulo I: Acondicionamiento del terreno

Capítulo II: Cimentaciones

Capítulo III: Estructuras

Capítulo IV: Fachadas

Capítulo V: Instalaciones

Capítulo VI: Cubiertas

Capítulo VII: Señalización y equipamiento

Capítulo VIII: Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

### **2. Cuadro de precios nº1: Precios de mano de obra**

### **3. Cuadro de precios nº2: Precios de maquinaria**

### **4. Cuadro de precios nº3: Precios de materiales**

### **5. Cuadro de precios nº4: Precios en letra de las unidades de obra**

### **6. Presupuesto de Ejecución Material**

### **7. Presupuesto de Ejecución por Contrata**

**1. Mediciones y presupuestos parciales**

**Presupuesto parcial nº 1: Acondicionamiento del terreno**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- Movimiento de tierras en edificación					
1.1.1.- Desbroce y limpieza					
1.1.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	800,000	0,73	584,00
Total 1.1.1.- ADL Desbroce y limpieza:					584,00
1.1.2.- Excavaciones de zanjas y pozos					
1.1.2.1	m <sup>3</sup>	<p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	44,800	23,71	1.062,21
Total 1.1.2.- ADE Excavaciones de zanjas y pozos:					1.062,21
1.1.3.- Transportes					

**Presupuesto parcial nº 1: Acondicionamiento del terreno**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.3.1	m <sup>3</sup>	<p>Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga manual, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	44,800	9,79	438,59
			Total 1.1.3.- ADT Transportes:		438,59
			Total 1.1.- AD Movimiento de tierras en edificación:		2.084,80
1.2.- Nivelación					
1.2.1.- Soleras					
1.2.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sífonicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	800,000	12,64	10.112,00
			Total 1.2.1.- ANS Soleras:		10.112,00
			Total 1.2.- AN Nivelación:		10.112,00
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno:</b>					<b>12.196,80</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- Superficiales					
2.1.1.- Zapatas					
2.1.1.1	m³	<p>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	44,800	142,78	6.396,54
Total 2.1.1.- CSZ Zapatas:					6.396,54
Total 2.1.- CS Superficiales:					6.396,54
2.2.- Arriostramientos					
2.2.1.- Vigas entre zapatas					
2.2.1.1	m³	<p>Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	75,000	151,32	11.349,00
Total 2.2.1.- CAV Vigas entre zapatas:					11.349,00
Total 2.2.- CA Arriostramientos:					11.349,00
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones:</b>					<b>17.745,54</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- Acero					
3.1.1.- Montajes industrializados					
3.1.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Suministro y montaje de cerchas, barras y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m<sup>2</sup>, para distancia entre apoyos de 15 &lt; L &lt; 20 m y separación de 5 m entre cerchas, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a pilares, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la cercha mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	252,000	57,87	14.583,24
Total 3.1.1.- EAM Montajes industrializados:					14.583,24
3.1.2.- Pilares					
3.1.2.1	Ud	<p>Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	28,000	20,94	586,32

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.2.2	kg	<p>Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10.000,000	2,13	21.300,00
Total 3.1.2.- EAS Pilares:					21.886,32
3.1.3.- Ligeras para cubiertas					
3.1.3.1	m <sup>2</sup>	<p>Suministro y montaje de estructura metálica ligera autoportante, sobre espacio no habitable formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado, con una cuantía de acero de 5 kg/m<sup>2</sup>. Incluso p/p de accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la estructura mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura (pares, correas, tirantes, etc.).</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	800,000	26,90	21.520,00

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.3.2	kg	<p>Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4.644,000	2,61	12.120,84
Total 3.1.3.- EAT Ligeras para cubiertas:					33.640,84
Total 3.1.- EA Acero:					70.110,40
3.2.- Hormigón prefabricado					
3.2.1.- Montajes industrializados					
3.2.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m. Incluso p/p de piezas especiales, colocación en obra de las placas con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, vibrado y retirada de puntales una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.</p> <p>Incluye: Replanteo del muro. Colocación del doble muro, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	600,000	110,34	66.204,00
Total 3.2.1.- EPM Montajes industrializados:					66.204,00
Total 3.2.- EP Hormigón prefabricado:					66.204,00
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras:</b>					<b>136.314,40</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- Sistemas de tabiquería					
4.1.1.- De paneles de yeso					
4.1.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	290,000	22,91	6.643,90
Total 4.1.1.- FTY De paneles de yeso:					6.643,90
Total 4.1.- FT Sistemas de tabiquería:					6.643,90
4.2.- Particiones ligeras					
4.2.1.- Paneles para cámaras frigoríficas					

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.2.1.1	m <sup>2</sup>	<p>Suministro y montaje de partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	294,000	36,89	10.845,66
Total 4.2.1.- FIF Paneles para cámaras frigoríficas:					10.845,66
Total 4.2.- FI Particiones ligeras:					10.845,66
<b>Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas:</b>					<b>17.489,56</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- Audiovisuales					
5.1.1.- Red de cables de fibra óptica					
5.1.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de punto de interconexión de cables de fibra óptica, para 6 fibras ópticas, formado por caja mural de acero galvanizado, como registro principal de cables de fibra óptica y 1 módulo óptico de 12 conectores tipo SC simple, de acero galvanizado. Incluso cierre con llave, accesorios necesarios para su correcta instalación, piezas especiales y fijaciones.</p> <p>Incluye: Colocación del armario mural. Colocación de los módulos ópticos. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	312,48	312,48
5.1.1.2	Ud	<p>Suministro e instalación de roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.</p> <p>Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	31,13	31,13
Total 5.1.1.- IAO Red de cables de fibra óptica:					343,61
Total 5.1.- IA Audiovisuales:					343,61
5.2.- Calefacción, climatización y A.C.S.					
5.2.1.- Agua caliente					
5.2.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2,2 kW, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	291,55	291,55
Total 5.2.1.- ICA Agua caliente:					291,55
Total 5.2.- IC Calefacción, climatización y A.C.S.:					291,55
5.3.- Eléctricas					
5.3.1.- Puesta a tierra					

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.3.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	19,000	158,28	3.007,32
Total 5.3.1.- IEP Puesta a tierra:					3.007,32

**5.3.2.- Cajas generales de protección**

5.3.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 11, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	583,19	2.332,76
Total 5.3.2.- IEC Cajas generales de protección:					2.332,76

**5.3.3.- Líneas generales de alimentación**

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.3.3.1	m	<p>Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) 3x150+2G70 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	31,31	187,86
5.3.3.2	m	<p>Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	48,000	24,03	1.153,44
5.3.3.3	m	<p>Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	60,000	28,03	1.681,80
Total 5.3.3.- IEL Líneas generales de alimentación:					3.023,10

5.3.4.- Centralización de contadores

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.3.4.1	Ud	<p>Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	911,55	911,55
Total 5.3.4.- IEG Centralización de contadores:					911,55
5.3.5.- Cables					
5.3.5.1	m	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	135,000	1,17	157,95
5.3.5.2	m	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	120,000	1,85	222,00

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.3.5.3	m	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	3,28	6,56
5.3.5.4	m	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	26,000	6,28	163,28
			Total 5.3.5.- IEH Cables:		549,79
5.3.6.- Mecanismos					
5.3.6.1	Ud	<p>Suministro e instalación de marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del marco embellecedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	21,000	2,78	58,38
5.3.6.2	Ud	<p>Suministro e instalación de tapa ciega para empotrar, gama básica, de color blanco, con marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	14,000	6,09	85,26
			Total 5.3.6.- IEM Mecanismos:		143,64
			Total 5.3.- IE Eléctricas:		9.968,16
5.4.- Fontanería					
5.4.1.- Acometidas					

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.4.1.1	Ud	<p>Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 3" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/l, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	623,49	623,49
			Total 5.4.1.- IFA Acometidas:		623,49

5.4.2.- Tubos de alimentación

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.4.2.1	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	29,000	11,65	337,85
5.4.2.2	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	58,000	6,77	392,66
5.4.2.3	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	26,000	15,17	394,42

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.4.2.4	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,000	22,15	487,30
5.4.2.5	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,000	34,45	275,60
5.4.2.6	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	50,54	202,16

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.4.2.7	m	<p>Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 90 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 8,2 mm de espesor, suministrado en barras. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	54,000	71,53	3.862,62
				Total 5.4.2.- IFB Tubos de alimentación:	5.952,61
5.4.3.- Contadores					
5.4.3.1	Ud	<p>Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	62,87	62,87
				Total 5.4.3.- IFC Contadores:	62,87
5.4.4.- Instalación interior					
5.4.4.1	Ud	<p>Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,000	14,31	71,55
				Total 5.4.4.- IFI Instalación interior:	71,55
5.4.5.- Elementos					

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.4.5.1	Ud	Suministro e instalación de grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,000	10,98	65,88
5.4.5.2	Ud	Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	19,27	38,54
5.4.5.3	Ud	Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	40,95	40,95
5.4.5.4	Ud	Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5,000	12,05	60,25
Total 5.4.5.- IFW Elementos:					205,62
Total 5.4.- IF Fontanería:					6.916,14

5.5.- Iluminación

5.5.1.- Interior

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.5.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de luminaria lineal para empotrar, de 1202x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	67,000	179,72	12.041,24
5.5.1.2	Ud	<p>Suministro e instalación de luminaria lineal para empotrar, de 1502x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	24,000	181,61	4.358,64
5.5.1.3	Ud	<p>Suministro e instalación de luminaria de superficie, de 652x652x100 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco, cantoneras de ABS y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,000	156,79	470,37
Total 5.5.1.- III Interior:					16.870,25
Total 5.5.- II Iluminación:					16.870,25

5.6.- Contra incendios

5.6.1.- Detección y alarma

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.6.1.1	Ud	Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	349,65	349,65
5.6.1.2	Ud	Suministro e instalación de pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	54,96	219,84
Total 5.6.1.- IOD Detección y alarma:					569,49
5.6.2.- Alumbrado de emergencia					
5.6.2.1	Ud	Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	15,000	50,96	764,40
Total 5.6.2.- IOA Alumbrado de emergencia:					764,40
5.6.3.- Señalización					
5.6.3.1	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,000	7,33	73,30

**Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
5.6.3.2	Ud	<p>Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	7,65	76,50
Total 5.6.3.- IOS Señalización:					149,80
5.6.4.- Extintores					
5.6.4.1	Ud	<p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	45,62	456,20
Total 5.6.4.- IOX Extintores:					456,20
Total 5.6.- IO Contra incendios:					1.939,89
<b>Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones:</b>					<b>36.329,60</b>

**Presupuesto parcial nº 6 Cubiertas**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- Inclínadas					
6.1.1.- Paneles sándwich aislantes metálicos					
6.1.1.1	m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas. Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	800,000	27,27	21.816,00
Total 6.1.1.- QTM Paneles sándwich aislantes metálicos:					21.816,00
Total 6.1.- QT Inclínadas:					21.816,00
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Cubiertas:</b>					<b>21.816,00</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
<b>7.1.- Material</b>					
7.1.1	Ud	Europalé 1200x800 mm	250,000	20,00	5.000,00
7.1.2	Ud	Cajas maduración de quesos (PP)	2.200,000	8,24	18.128,00
Total 7.1.- Material:					23.128,00
<b>7.2.- Maquinaria</b>					
7.2.1	Ud	Detector de metales	1,000	4.000,00	4.000,00
7.2.2	Ud	Envasadora	1,000	6.500,00	6.500,00
7.2.3	Ud	Cortadora	1,000	4.500,00	4.500,00
7.2.4	Ud	Compresor de 1000 W	1,000	1.000,00	1.000,00
7.2.5	Ud	Compresor de 1500 W	1,000	1.500,00	1.500,00
7.2.6	Ud	Compresor de 3000 W	1,000	3.000,00	3.000,00
7.2.7	Ud	Carretilla elevadora	2,000	10.000,00	20.000,00
7.2.8	Ud	Evaporador	3,000	1.648,00	4.944,00
7.2.9	Ud	Condensador por aire	3,000	240,00	720,00
Total 7.2.- Maquinaria:					46.164,00
<b>7.3.- Aparatos sanitarios</b>					
<b>7.3.1.- Lavabos</b>					
7.3.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	148,61	594,44
Total 7.3.1.- SAL Lavabos:					594,44
<b>7.3.2.- Inodoros</b>					

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.3.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	199,37	1.196,22
Total 7.3.2.- SAI Inodoros:					1.196,22
7.3.3.- Duchas					
7.3.3.1	Ud	<p>Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,000	173,62	1.388,96
Total 7.3.3.- SAD Duchas:					1.388,96
Total 7.3.- SA Aparatos sanitarios:					3.179,62
7.4.- Baños					
7.4.1.- Muebles					
7.4.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	210,43	420,86
Total 7.4.1.- SMB Muebles:					420,86
7.4.2.- Dosificadores de jabón					

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.4.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	47,43	94,86
Total 7.4.2.- SMD Dosificadores de jabón:					94,86
7.4.3.- Dispensadores de papel					
7.4.3.1	Ud	<p>Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	37,10	222,60
7.4.3.2	Ud	<p>Suministro e instalación de toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	46,58	93,16
Total 7.4.3.- SME Dispensadores de papel:					315,76
7.4.4.- Espejos					
7.4.4.1	Ud	<p>Suministro y colocación de espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	71,52	143,04
Total 7.4.4.- SMG Espejos:					143,04
7.4.5.- Papeleras y contenedores higiénicos					

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.4.5.1	Ud	<p>Suministro de papeleras higiénicas para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	58,52	117,04
Total 7.4.5.- SMH Papeleras y contenedores higiénicos:					117,04
7.4.6.- Lavaojos y duchas de emergencia					
7.4.6.1	Ud	<p>Suministro e instalación de conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavajos de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de polipropileno, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1 1/4" de diámetro, tanto para el suministro como para la evacuación, caudal de agua del lavajos 14 litros/minuto, caudal de agua de la ducha 120 litros/minuto, con llave de corte y sifón curvo. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	837,35	1.674,70
Total 7.4.6.- SMJ Lavaojos y duchas de emergencia:					1.674,70
7.4.7.- Fuentes y surtidores de agua					
7.4.7.1	Ud	<p>Suministro e instalación de fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, depósito de 2 litros de capacidad, diámetro de entrada de agua 3/8", desagüe de 22 mm de diámetro, alimentación monofásica a 230 V, potencia total 190 kW, refrigerante R-134a, condensador con ventilación forzada, con llave de corte. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y conexión eléctrica. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación del aparato. Colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación. Conexionado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	783,28	1.566,56
Total 7.4.7.- SMK Fuentes y surtidores de agua:					1.566,56

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
			Total 7.4.- SM Baños:		4.332,82
7.5.- Vestuarios					
7.5.1.- Taquillas					
7.5.1.1	Ud	<p>Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	206,82	1.240,92
			Total 7.5.1.- SVT Taquillas:		1.240,92
7.5.2.- Bancos					
7.5.2.1	Ud	<p>Suministro y colocación de banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	74,52	447,12
			Total 7.5.2.- SVB Bancos:		447,12
7.5.3.- Cabinas					

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.5.3.1	Ud	<p>Suministro y montaje de cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	939,91	5.639,46
			Total 7.5.3.- SVC Cabinas:		5.639,46
			Total 7.5.- SV Vestuarios:		7.327,50
7.6.- Zonas comunes					
7.6.1.- Zaguanes					
7.6.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de agrupación de buzones dispuestos en el interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 4 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, incluso tornillería de fijación y de unión, tarjetero, cerradura y llaves, agrupados en 2 filas y 2 columnas.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación de buzones y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	97,30	97,30
			Total 7.6.1.- SZB Zaguanes:		97,30
			Total 7.6.- SZ Zonas comunes:		97,30

7.7.- Griferías

7.7.1.- Para lavabos

**Presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
7.7.1.1	Ud	<p>Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	56,93	227,72
Total 7.7.1.- SGL Para lavabos:					227,72
Total 7.7.- SG Griferías:					227,72
<b>Total presupuesto parcial nº 7 Señalización y equipamiento:</b>					<b>84.456,96</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- Puertas de uso industrial					
8.1.1.- De paneles sándwich aislantes metálicos					
8.1.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,000	3.910,85	11.732,55
Total 8.1.1.- LIM De paneles sándwich aislantes metálicos:					11.732,55
Total 8.1.- LI Puertas de uso industrial:					11.732,55
8.2.- Equipamiento para muelles de carga y descarga					
8.2.1.- Abrigos					
8.2.1.1	Ud	<p>Suministro y montaje de abrigo retráctil para muelle de carga y descarga, de 3450x3400x600 mm, con abertura frontal de 2250x2500 mm, de lona de PVC reforzada con poliéster, color negro, con lona superior de 900 mm de altura y lonas laterales de 600 mm de anchura, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado, con brazos telescópicos y marco delantero móvil. Incluso limpieza previa del soporte, ajuste y fijación en obra, bandas de señalización de color amarillo en las lonas laterales para el posicionamiento de los vehículos, perfiles angulares de aluminio, canalón lateral para evacuación del agua y cuerdas de tensado elásticas. Totalmente montado. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje del abrigo. Ajuste y fijación del abrigo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	1.449,85	1.449,85
Total 8.2.1.- LMA Abrigos:					1.449,85

**Presupuesto parcial nº 8 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
Total 8.2.- LM Equipamiento para muelles de carga y descarga:					1.449,85
8.3.- Puertas interiores					
8.3.1.- De acero					
8.3.1.1	Ud	<p>Suministro y colocación de fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación del fijo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,000	110,60	884,80
Total 8.3.1.- LPA De acero:					884,80
Total 8.3.- LP Puertas interiores:					884,80
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares:</b>					<b>14.067,20</b>

València, 10 de julio de 2017



José Enrique Lluch Ventura

**2. Cuadro de precios n°1: Precios de mano de obra**

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo043	Oficial 1ª ferrallista.	18,100	18,179 h	329,04
2 mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,100	7,610 h	137,74
3 mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,100	717,660 h	12.989,65
4 mo046	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	18,100	461,400 h	8.351,34
5 mo003	Oficial 1ª electricista.	17,820	72,696 h	1.295,44
6 mo001	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	17,820	0,954 h	17,00
7 mo053	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,820	102,974 h	1.835,00
8 mo011	Oficial 1ª montador.	17,820	53,596 h	955,08
9 mo008	Oficial 1ª fontanero.	17,820	48,517 h	864,57
10 mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,820	3,508 h	62,51
11 mo004	Oficial 1ª calefactor.	17,820	0,401 h	7,15
12 mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17,820	64,800 h	1.154,74
13 mo020	Oficial 1ª construcción.	17,240	53,811 h	927,70
14 mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,940	34,799 h	589,50
15 mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	16,940	717,660 h	12.157,16
16 mo093	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	16,940	461,400 h	7.816,12
17 mo090	Ayudante ferrallista.	16,940	19,971 h	338,31
18 mo112	Peón especializado construcción.	16,250	65,600 h	1.066,00
19 mo080	Ayudante montador.	16,130	53,596 h	864,50
20 mo077	Ayudante construcción.	16,130	25,456 h	410,61
21 mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16,130	64,800 h	1.045,22
22 mo100	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,130	102,974 h	1.660,97
23 mo102	Ayudante electricista.	16,100	67,883 h	1.092,92
24 mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,100	3,508 h	56,48
25 mo107	Ayudante fontanero.	16,100	24,298 h	391,20
26 mo056	Ayudante instalador de telecomunicaciones.	16,100	0,703 h	11,32
27 mo113	Peón ordinario construcción.	15,920	72,620 h	1.156,11
			Total mano de obra:	57.583,38

**3. Cuadro de precios n°2: Precios de maquinaria**

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 mq07ple010c	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo, incluso mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.	120,310	2,520 Ud	303,18
2 mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,840	181,800 h	12.151,51
3 mq07gte010a	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	48,880	2,520 h	123,18
4 mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,420	17,158 h	830,79
5 mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,130	12,000 h	481,56
6 mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,020	0,006 h	0,24
7 mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,430	0,057 h	2,08
8 mq04cab010a	Camión basculante de 8 t de carga, de 132 kW.	30,840	13,530 h	417,27
9 mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,480	65,600 h	621,89
10 mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,250	0,066 h	0,61
11 mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,360	2,520 h	18,55
12 mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,880	0,604 h	4,16
13 mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,660	67,200 h	313,15
14 mq05mai030	Martillo neumático.	4,070	0,604 h	2,46
15 mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,490	0,480 h	1,68
16 mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,090	154,200 h	476,48
			Total maquinaria:	15.748,79

**4. Cuadro de precios n°3: Precios de materiales**

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 mt26pes040c	Puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	3.225,820	3,000 Ud	9.677,46
2 mt26amc010a	Abrigo retráctil para muelle de carga y descarga, de 3450x3400x600 mm, con abertura frontal de 2250x2500 mm, de lona de PVC reforzada con poliéster, color negro, con lona superior de 900 mm de altura y lonas laterales de 600 mm de anchura, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado, con brazos telescópicos y marco delantero móvil; incluso bandas de señalización de color amarillo en las lonas laterales para el posicionamiento de los vehículos, perfiles angulares de aluminio, canalón lateral para evacuación del agua y cuerdas de tensado elásticas.	1.174,860	1,000 Ud	1.174,86
3 mt45cvg010a	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	877,490	6,000 Ud	5.264,94

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
4 mt30eme040a	Conjunto de lavajos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavajos de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de polipropileno, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1 1/4" de diámetro, tanto para el suministro como para la evacuación, caudal de agua del lavajos 14 litros/minuto, caudal de agua de la ducha 120 litros/minuto.	775,130	2,000 Ud	1.550,26
5 mt30fue020a	Fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, depósito de 2 litros de capacidad, diámetro de entrada de agua 3/8", desagüe de 22 mm de diámetro, alimentación monofásica a 230 V, potencia total 190 kW, refrigerante R-134a, condensador con ventilación forzada.	735,150	2,000 Ud	1.470,30
6 mt35cgp020fA	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 11, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	389,100	4,000 Ud	1.556,40
7 mt41pig020a	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	240,080	1,000 Ud	240,08
8 mt38tew021gg	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2,2 kW, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio.	226,980	1,000 Ud	226,98
9 mt35con050b	Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	197,730	1,000 Ud	197,73

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
10 mt31abpl20a	Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm.	196,230	2,000 Ud	392,46
11 mt45tvvg020a	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	190,000	6,000 Ud	1.140,00
12 mt30ips010a	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	161,890	6,000 Ud	971,34
13 mt34ode110cc	Luminaria lineal para empotrar, de 1202x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.	151,290	67,000 Ud	10.136,43
14 mt34ode110dp	Luminaria lineal para empotrar, de 1502x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.	151,290	24,000 Ud	3.630,96
15 mt30pas010d	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe.	144,530	8,000 Ud	1.156,24
16 mt40fod010	Módulo óptico de 12 conectores tipo SC/APC simple, de acero galvanizado, de 200x120x20 mm.	139,290	1,000 Ud	139,29
17 mt40foa030J	Caja mural para fibra óptica con capacidad para 2 módulos ópticos de acero galvanizado, de 320x300x60 mm. Incluso cierre con llave, accesorios y fijaciones.	134,290	1,000 Ud	134,29
18 mt12pyp110	Adhesivo de unión.	124,500	1,450 m <sup>3</sup>	180,53
19 mt34lam120cs	Luminaria de superficie, de 652x652x100 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco, cantoneras de ABS y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.	115,310	3,000 Ud	345,93

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
20 mt11arp050i	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 55x55 cm.	114,690	1,000 Ud	114,69
21 mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,000	4,000 Ud	440,00
22 mt35con040b	Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	107,580	1,000 Ud	107,58
23 mt35con080	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	106,020	1,000 Ud	106,02
24 mt30lps040ab	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	100,880	4,000 Ud	403,52
25 mt26fpa012aE	Fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 200 y 710 mm y altura total entre 1501 y 2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra.	99,190	8,000 Ud	793,52
26 mt11arp100c	Arqueta de polipropileno, 55x55x55 cm.	97,500	1,000 Ud	97,50
27 mt37sve030j	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3", con mando de cuadradillo.	92,610	1,000 Ud	92,61
28 mt35con060	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	81,140	1,000 Ud	81,14
29 mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,880	191,030 m <sup>3</sup>	14.686,39
30 mt35con010b	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	75,130	1,000 Ud	75,13
31 mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,000	19,000 Ud	1.406,00
32 mt35con070	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	70,620	1,000 Ud	70,62
33 mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,130	0,335 m <sup>3</sup>	23,16

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
34 mt45bvg010a	Banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	67,500	6,000 Ud	405,00
35 mt31abp110a	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible.	66,450	2,000 Ud	132,90
36 mt10hmf010Lm	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	66,000	84,000 m³	5.544,00
37 mt37tpu009ig	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 90 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 8,2 mm de espesor, suministrado en barras, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	61,980	54,000 m	3.346,92
38 mt35con010a	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	61,300	1,000 Ud	61,30
39 mt35con020	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	59,500	1,000 Ud	59,50
40 mt31abn075a	Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.	54,900	2,000 Ud	109,80
41 mt07pha100a	Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m, según UNE-EN 14992.	49,500	600,000 m²	29.700,00
42 mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,000	19,000 Ud	874,00
43 mt31gma020ea	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	43,840	4,000 Ud	175,36
44 mt37tpu010hg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	43,060	4,000 m	172,24

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
45 mt31abn050a	Toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro.	41,900	2,000 Ud	83,80
46 mt31abp020bic	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm.	41,900	2,000 Ud	83,80
47 mt41ixi010a	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.	41,830	10,000 Ud	418,30
48 mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	41,730	15,000 Ud	625,95
49 mt41pig560	Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	35,310	4,000 Ud	141,24
50 mt37alb100a	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m <sup>3</sup> /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	33,690	1,000 Ud	33,69
51 mt31abp040g	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	32,880	6,000 Ud	197,28
52 mt37tpu010gg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	28,640	8,000 m	229,12
53 mt40fod035a	Roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.	25,160	1,000 Ud	25,16
54 mt37svl010a	Válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, temperatura máxima de 70°C, con racores.	23,190	1,000 Ud	23,19

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
55 mt12ppa040knb	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	22,210	308,700 m <sup>2</sup>	6.856,23
56 mt41rte030c	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,860	2,000 Ud	41,72
57 mt13dcp010qpk	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , y accesorios.	20,680	840,000 m <sup>2</sup>	17.371,20
58 mt36www005b	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	19,850	4,000 Ud	79,40
59 mt45bit020d	Buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, incluso tornillería de fijación y de unión, tarjetero, cerradura y llaves.	18,270	4,000 Ud	73,08
60 mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,000	19,000 Ud	342,00
61 mt37tpu010fg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,680	22,000 m	388,96
62 mt37tpa011F	Acometida de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	16,720	2,000 m	33,44
63 mt37sve010e	Válvula de esfera de latón níquelado para roscar de 1 1/4".	15,250	2,000 Ud	30,50
64 mt37sgl020a	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C.	13,550	2,000 Ud	27,10
65 mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370	7,800 Ud	104,29
66 mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	0,895 m <sup>3</sup>	10,76

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
67 mt12pyp010a	Panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí.	11,610	304,500 m <sup>2</sup>	3.535,25
68 mt37tpu010eg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	11,610	26,000 m	301,86
69 mt42www041	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/4", escala de presión de 0 a 10 bar.	11,000	1,000 Ud	11,00
70 mt37sva020a	Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	8,830	5,000 Ud	44,15
71 mt37tpu010dg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,710	29,000 m	252,59
72 mt35ait040af	Canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	8,410	108,000 m	908,28
73 mt34tuf010h	Tubo fluorescente T5 de 80 W.	8,000	24,000 Ud	192,00
74 mt37tpa012h	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 90 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	7,210	1,000 Ud	7,21
75 mt34tuf010k	Tubo fluorescente TL de 18 W.	7,210	12,000 Ud	86,52
76 mt35aia080ah	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	6,800	6,000 m	40,80
77 mt34tuf010g	Tubo fluorescente T5 de 54 W.	6,210	67,000 Ud	416,07
78 mt37svs050a	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	6,050	1,000 Ud	6,05
79 mt38alb710a	Válvula de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, cuerpo de latón, presión máxima 16 bar, temperatura máxima 110°C.	5,960	2,000 Ud	11,92
80 mt45bit011bb	Tapajuntas de acero galvanizado color blanco, para agrupación de 2x2 buzones interiores metálicos. Incluso corte a inglete, mecanización y escuadras.	5,900	1,000 Ud	5,90
81 mt37sgl050a	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	5,660	6,000 Ud	33,96

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
82 mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	12,000 m	65,28
83 mt37www060b	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,980	6,000 Ud	29,88
84 mt27pfi010	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800	544,856 l	2.615,31
85 mt37tpu010cg	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,560	58,000 m	264,48
86 mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390	12,000 m	52,68
87 mt35cun030u	Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	4,280	26,000 m	111,28
88 mt37sve010b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130	2,000 Ud	8,26
89 mt36www005a	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	3,960	2,000 Ud	7,92
90 mt41sny020g	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	3,800	10,000 Ud	38,00
91 mt41sny020s	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	3,800	10,000 Ud	38,00
92 mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	12,000 m	44,76
93 mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,500	6,327 Ud	22,14
94 mt12psa030	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,410	94,080 m	320,81

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
95 mt35pry046h	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21123-4.	3,310	18,000 m	59,58
96 mt35cun010h1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,260	180,000 m	586,80
97 mt37sve010a	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	3,240	2,000 Ud	6,48
98 mt07ali005a	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado, incluso p/p de accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	3,000	4.000,000 kg	12.000,00
99 mt38tew010a	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	2,000 Ud	5,70
100 mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,810	4,750 m	13,35
101 mt09pye020	Pasta de yeso para juntas, según UNE-EN 13279-1.	2,630	145,000 kg	381,35
102 mt33gbg800a	Tapa ciega para empotrar, gama básica, de color blanco.	2,550	14,000 Ud	35,70
103 mt12psa010	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,500	94,080 m	235,20
104 mt12ppe040a	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,430	294,000 Ud	714,42
105 mt37tpu399i	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 90 mm de diámetro exterior, suministrado en barras.	2,380	54,000 Ud	128,52
106 mt12psa040a	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,280	58,800 Ud	134,06

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
107 mt35cun010g1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,230	312,000 m	695,76
108 mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100	1,000 Ud	2,10
109 mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,010	40,000 m <sup>2</sup>	80,40
110 mt33gbg950a	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco.	1,940	35,000 Ud	67,90
111 mt35pry046e	Cable eléctrico unipolar, tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x70 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21123-4.	1,880	12,000 m	22,56
112 mt07ala010n	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, cerchas, para aplicaciones estructurales.	1,850	4.725,000 kg	8.741,25
113 mt35cun030s	Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	1,770	2,000 m	3,54
114 mt37tpu400h	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,660	4,000 Ud	6,64
115 mt35cun010f1	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,510	48,000 m	72,48
116 mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	27,800 Ud	41,14

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
117 mt38www011	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,450	1,000 Ud	1,45
118 mt07ali010a	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple, en perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	1,430	4.644,000 kg	6.640,92
119 mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	23,000 Ud	32,20
120 mt07ala011d	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340	164,864 kg	220,92
121 mt35cun030r	Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	1,250	120,000 m	150,00
122 mt12psa020a	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,150	58,800 Ud	67,62
123 mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	19,000 Ud	21,85
124 mt37tpu400g	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,100	8,000 Ud	8,80
125 mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100	44,960 kg	49,46
126 mt30www010	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050	20,000 Ud	21,00
127 mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	19,000 Ud	19,00
128 mt07ala010h	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990	10.500,000 kg	10.395,00
129 mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810	6.789,700 kg	5.499,66
130 mt16pdg010b	Banda fonoaislante bicapa autoadhesiva, de 5 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado, masa nominal 3,35 kg/m <sup>2</sup> .	0,680	174,000 m	118,32
131 mt37tpu400f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,680	22,000 Ud	14,96
132 mt35cun030p	Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	0,610	135,000 m	82,35
133 mt13ccg030d	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,500	2.400,000 Ud	1.200,00

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
134 mt37tpu400e	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,450	26,000 Ud	11,70
135 mt35cun020a	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,410	9,000 m	3,69
136 mt16pdg020a	Banda elástica de poliestireno expandido elasticado, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,3 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego.	0,350	290,000 m	101,50
137 mt37tpu400d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,340	29,000 Ud	9,86
138 mt41sny100	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,300	10,000 Ud	3,00
139 mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290	3,000 m	0,87
140 mt26ahi103a	Anclaje mecánico con tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,290	1.176,000 Ud	341,04
141 mt37tpu400c	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,180	58,000 Ud	10,44
142 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,130	1.108,400 Ud	144,09
143 mt12pyp100	Cinta autoadhesiva de celulosa para colocar en los encuentros de los paneles con el paramento.	0,100	116,000 m	11,60
144 mt13ccg030f	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,050	2.940,000 Ud	147,00
145 mt12psg040a	Cinta de juntas.	0,030	116,000 m	3,48
			Total materiales:	184.724,66

**5. Cuadro de precios nº4: Precios en letra de las unidades de obra**

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	<p>m³ Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	23,71	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2	<p>m² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	0,73	SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3	<p>m³ Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga manual, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4	<p>m² Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; curado del hormigón; formación de juntas de retracción de 5 a 10 mm de anchura, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera, realizadas con sierra de disco, formando cuadrícula, y limpieza de la junta.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco. Limpieza final de las juntas de retracción.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	12,64	DOCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5	<p>Ud Cajas maduración de quesos (PP)</p>	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6	Ud Carretilla elevadora	10.000,00	DIEZ MIL EUROS
7	m³ Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	151,32	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
8	Ud Compresor de 1000 W	1.000,00	MIL EUROS
9	Ud Compresor de 1500 W	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
10	Ud Compresor de 3000 W	3.000,00	TRES MIL EUROS
11	Ud Condensador por aire	240,00	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
12	Ud Cortadora	4.500,00	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS
13	m³ Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón. Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	142,78	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14	Ud Detector de metales	4.000,00	CUATRO MIL EUROS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
15	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje de cerchas, barras y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 18,75 kg/m<sup>2</sup>, para distancia entre apoyos de 15 &lt; L &lt; 20 m y separación de 5 m entre cerchas, trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a pilares, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la cercha mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	57,87	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	<p>Ud Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	20,94	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
17	<p>kg Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para pilares, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, placas de arranque y transición de pilar inferior a superior, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje de estructura metálica ligera autoportante, sobre espacio no habitable formada por acero UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío de las series L, U, C o Z, acabado galvanizado, con una cuantía de acero de 5 kg/m<sup>2</sup>. Incluso p/p de accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos de la estructura mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones. Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura (pares, correas, tirantes, etc.).</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	26,90	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 4

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19	kg Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,61	DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
20	Ud Envasadora	6.500,00	SEIS MIL QUINIENTOS EUROS
21	m <sup>2</sup> Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m. Incluso p/p de piezas especiales, colocación en obra de las placas con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, vibrado y retirada de puntales una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada. Incluye: Replanteo del muro. Colocación del doble muro, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> .	110,34	CIENTO DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
22	Ud Evaporador	1.648,00	MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
23	<p>m<sup>2</sup> Suministro y montaje de partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p>	36,89	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
24	<p>m² Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.</p> <p>Incluye: Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.</p>	22,91	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
25	<p>Ud Suministro e instalación de punto de interconexión de cables de fibra óptica, para 6 fibras ópticas, formado por caja mural de acero galvanizado, como registro principal de cables de fibra óptica y 1 módulo óptico de 12 conectores tipo SC simple, de acero galvanizado. Incluso cierre con llave, accesorios necesarios para su correcta instalación, piezas especiales y fijaciones.</p> <p>Incluye: Colocación del armario mural. Colocación de los módulos ópticos. Conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	312,48	TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
26	<p>Ud Suministro e instalación de roseta para fibra óptica formada por conector tipo SC doble y caja de superficie.</p> <p>Incluye: Colocación. Conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	31,13	TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
27	<p>Ud Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2,2 kW, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexiónado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	291,55	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
28	<p>Ud Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 1 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, "SIMON", con grados de protección IP 30 e IK 08, de 210x135x330 mm, acabado con pintura epoxi color negro, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con una toma Schuko de 16 A. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la estación de recarga de vehículos eléctricos. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	403,45	CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
29	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 11, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	583,19	QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
30	<p>Ud Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales con seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso p/p de conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	911,55	NOVECIENTOS ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
31	<p>m Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,17	UN EURO CON DIECISIETE CÉNTIMOS
32	<p>m Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
33	m Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,28	TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
34	m Suministro e instalación de cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	6,28	SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
35	m Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de aluminio, AL RZ1 (AS) 3x150+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	31,31	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
36	m Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,03	VEINTICUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
37	m Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal protectora. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	28,03	VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
38	Ud Suministro e instalación de tapa ciega para empotrar, gama básica, de color blanco, con marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada. Incluye: Montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,09	SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
39	Ud Suministro e instalación de marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Colocación del marco embellecedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,78	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
40	<p>Ud Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	158,28	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
41	<p>Ud Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 12,3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarin de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 3" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 55x55x55 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	623,49	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
42	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,65	ONCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
43	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	6,77	SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
44	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
45	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,15	VEINTIDOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
46	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	34,45	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
47	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 75 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 6,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,54	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
48	<p>m Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 90 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 8,2 mm de espesor, suministrado en barras. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	71,53	SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
49	<p>Ud Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	62,87	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
50	<p>Ud Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	14,31	CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
51	Ud Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	12,05	DOCE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
52	Ud Suministro e instalación de grifo de latón, de 1/2" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	10,98	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
53	Ud Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	19,27	DIECINUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
54	Ud Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	40,95	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 4

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
55	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria lineal para empotrar, de 1202x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	179,72	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
56	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria lineal para empotrar, de 1502x101x87 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado blanco; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	181,61	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
57	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria de superficie, de 652x652x100 mm, para 4 lámparas fluorescentes TL de 18 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco, cantoneras de ABS y lamas transversales estriadas; reflector de aluminio brillante; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	156,79	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
58	<p>Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	50,96	CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
59	<p>Ud Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	349,65	TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
60	<p>Ud Suministro e instalación de pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	54,96	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
61	<p>Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,33	SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
62	<p>Ud Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	7,65	SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
63	<p>Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	45,62	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
64	<p>Ud Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 4x4 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3.910,85	TRES MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
65	<p>Ud Suministro y montaje de abrigo retráctil para muelle de carga y descarga, de 3450x3400x600 mm, con abertura frontal de 2250x2500 mm, de lona de PVC reforzada con poliéster, color negro, con lona superior de 900 mm de altura y lonas laterales de 600 mm de anchura, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado, con brazos telescópicos y marco delantero móvil. Incluso limpieza previa del soporte, ajuste y fijación en obra, bandas de señalización de color amarillo en las lonas laterales para el posicionamiento de los vehículos, perfiles angulares de aluminio, canalón lateral para evacuación del agua y cuerdas de tensado elásticas. Totalmente montado. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje del abrigo. Ajuste y fijación del abrigo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1.449,85	MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
66	<p>Ud Suministro y colocación de fijo lateral de una hoja de 38 mm de espesor, 700x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación del fijo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	110,60	CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
67	Ud Europalé 1200x800 mm	20,00	VEINTE EUROS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
68	<p>m² Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sandwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios y juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	27,27	VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
69	<p>Ud Suministro e instalación de plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 75x75 cm, con juego de desagüe. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	173,62	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
70	<p>Ud Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	199,37	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
71	<p>Ud Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	148,61	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
72	<p>Ud Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	56,93	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
73	<p>Ud Suministro e instalación de secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	210,43	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
74	<p>Ud Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo, de 100x150x55 mm. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	47,43	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
75	<p>Ud Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	37,10	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
76	<p>Ud Suministro e instalación de toallero de papel continuo, con carcasa de ABS de color blanco, de 251x300x195 mm, para un rollo de papel de 240 m y 155 mm de diámetro. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	46,58	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
77	<p>Ud Suministro y colocación de espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible, fijado al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	71,52	SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
78	<p>Ud Suministro de papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304, de 680x340x220 mm.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	58,52	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
79	<p>Ud Suministro e instalación de conjunto de lavajos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavajos de polipropileno, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de polipropileno, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular, capuchones guardapolvo, conexiones de latón de 1 1/4" de diámetro, tanto para el suministro como para la evacuación, caudal de agua del lavajos 14 litros/minuto, caudal de agua de la ducha 120 litros/minuto, con llave de corte y sifón curvo. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	837,35	OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
80	<p>Ud Suministro e instalación de fuente de agua fría, de suelo, de 980x310x305 mm, caudal de agua 50 litros/h, temperatura de salida del agua 10°C, regulable por termostato interior, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo rellena vasos y grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, depósito de 2 litros de capacidad, diámetro de entrada de agua 3/8", desagüe de 22 mm de diámetro, alimentación monofásica a 230 V, potencia total 190 kW, refrigerante R-134a, condensador con ventilación forzada, con llave de corte. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y conexión eléctrica. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación del aparato. Colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación. Conexionado eléctrico.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	783,28	SETECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
81	<p>Ud Suministro y colocación de banco para vestuario, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres listones de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 mm de sección, fijado a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	74,52	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
82	<p>Ud Suministro y montaje de cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	939,91	NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
83	<p>Ud Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	206,82	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 4**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
84	<p>Ud Suministro e instalación de agrupación de buzones dispuestos en el interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 4 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, incluso tornillería de fijación y de unión, tarjetero, cerradura y llaves, agrupados en 2 filas y 2 columnas.</p> <p>Incluye: Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación de buzones y complementos. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	97,30	NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

## **6. Presupuesto de Ejecución Material**

## Presupuesto de ejecución material

Importe (€)

---

1 Acondicionamiento del terreno	12.196,80
2 Cimentaciones	17.745,54
3 Estructuras	136.314,40
4 Fachadas	17.489,56
5 Instalaciones	36.329,60
6 Cubiertas	21.816,00
7 Señalización y equipamiento	84.456,96
8 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	14.067,20
<b>Total .....</b>	<b>340.416,06</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

València, 10 de julio de 2017



José Enrique Lluch Ventura

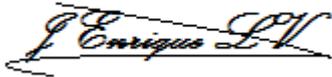
## **7. Presupuesto de Ejecución por Contrata**

## Presupuesto de Ejecución por Contrata

Presupuesto de ejecución material		<b>340.416,06 €</b>
Beneficio industrial	6%	<b>20.424,96 €</b>
Gastos Generales	13%	<b>44.254,09 €</b>
Imprevistos	1%	<b>3.404,16 €</b>
	Total .....	<b>408.499,27 €</b>
IVA	21%	<b>85.784,85 €</b>
	Total .....	<b>494.284,12 €</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.**

València, 10 de julio de 2017



José Enrique Lluch Ventura