



DISEÑO DE UNA INDUSTRIA  
DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE  
PIENSOS PARA AVES EN LA  
PROVINCIA DE TARRAGONA  
(CATALUÑA)

TRABAJO FINAL DE GRADO

ALUMNA: Patricia Piñana Cantador

## ÍNDICE GENERAL

1. Documento 2: Anejos a la memoria
  - 1.1. Anejo I: Diseño de la nave principal
  - 1.2. Anejo II: Instalación hidráulica
2. Documento 3: Presupuesto
3. Documento 4: Estudio Básico de Seguridad y Salud
4. Documento 5: Planos

## **DOCUMENTO 2: ANEJOS A LA MEMORIA**

# **Anejo I: Diseño de la nave principal**

## ÍNDICE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| 2.  | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NAVE.....                         | 1  |
| 3.  | DEFINICIÓN DE MATERIALES.....                               | 2  |
| 4.  | DEFINICIÓN DE CARGAS .....                                  | 3  |
| 5.  | CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA .....                              | 8  |
| 5.1 | Cercha.....   | 8  |
|     | Numeración de nudos y barras .....                          | 8  |
|     | Cálculo de las reacciones.....                              | 9  |
|     | Cálculo de los axiles en cada barra.....                    | 9  |
|     | Resultados .....  | 11 |
|     | Dimensionado .....  | 12 |
|     | Comprobación a resistencia de los axiles de tracción.....   | 13 |
|     | Comprobación a resistencia de los axiles de compresión..... | 13 |
|     | Comprobación de pandeo de los axiles de compresión .....    | 13 |
| 5.2 | Pilares laterales .....                                     | 15 |
|     | Cargas que debe soportar .....                              | 15 |
|     | Cálculo de esfuerzos y deformaciones.....                   | 15 |
|     | Elección del tipo de perfil.....                            | 15 |
|     | Comprobación a resistencia .....                            | 16 |
|     | Comprobación a pandeo .....                                 | 16 |
|     | Comprobación desplome pilar .....                           | 17 |
| 5.3 | Correas .....   | 17 |
|     | Cálculo de las cargas.....                                  | 17 |
|     | Modelo estructural.....                                     | 17 |
|     | Elección del tipo de perfil.....                            | 18 |
|     | Comprobación a resistencia .....                            | 18 |
|     | Comprobación a deformación.....                             | 19 |
| 5.4 | Muro hastial .....  | 19 |
|     | Acciones .....  | 19 |

|   |    |
|---|----|
| Comprobación a resistencia .....                          | 20 |
| Comprobación de la esbeltez reducida .....                | 20 |
| 5.5 Pilares .....   | 21 |
| Comprobación a resistencia .....                          | 22 |
| Comprobación de la esbeltez reducida .....                | 22 |
| 6. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN .....                        | 22 |
| 6.1 Determinación de los esfuerzos (desmayorados) .....   | 22 |
| 6.2 Estimación de las características del suelo .....     | 23 |
| Estudio geotécnico .....                                  | 23 |
| Característica del suelo .....                            | 23 |
| Diseño de las dimensiones y comprobaciones .....          | 25 |
| Condición de rigidez .....                                | 25 |
| Determinación de los pesos de zapata, enano y suelo ..... | 26 |
| Comprobación a vuelco .....                               | 26 |
| Comprobación a deslizamiento .....                        | 26 |
| Transmisión de tensiones al terreno .....                 | 27 |
| Determinación de la armadura a flexión .....              | 27 |
| Capacidad mecánica de la armadura .....                   | 27 |
| Resistencia de las barras por diámetros .....             | 28 |
| Número de barras por diámetro .....                       | 28 |
| Separación entre barras .....                             | 28 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 4-1: Valores característicos de las sobrecargas de uso .....                | 3  |
| Tabla 4-2: Sobrecarga de nieve en terreno horizontal según zonas climáticas ..... | 5  |
| Tabla 4-3: Valores del coeficiente de exposición ce .....                         | 7  |
| Tabla 4-4: Coeficientes de mayoración .....                                       | 7  |
| Tabla 5-1: Resultados obtenidos con SAP .....                                     | 11 |
| Tabla 5-2: Resultados obtenidos manualmente .....                                 | 11 |
| Tabla 5-3: Características perfil tubo cuadrado hueco .....                       | 12 |
| Tabla 5-4: Perfiles seleccionados para las barras.....                            | 13 |
| Tabla 5-5: Resultados comprobaciones de las barras .....                          | 14 |
| Tabla 5-6: Características de los perfiles HEB .....                              | 15 |
| Tabla 5-7: Características del perfil HEB-240 .....                               | 16 |
| Tabla 5-8: Características de los perfiles IPE .....                              | 18 |
| Tabla 5-9: Características del perfil IPE-120.....                                | 18 |
| Tabla 5-10: Características del perfil IPE-180.....                               | 20 |
| Tabla 5-11: Coeficientes eólicos o de presión.....                                | 21 |
| Tabla 5-12: Características del perfil IPE-270.....                               | 22 |
| Tabla 6-2: Propiedades básicas de los suelos .....                                | 23 |
| Tabla 6-3: Valores de la presión admisible .....                                  | 24 |
| Tabla 6-1: Características del suelo.....   | 24 |
| Tabla 6-4: Resumen de los datos .....   | 25 |
| Tabla 6-5: Dimensiones finales de la zapata .....                                 | 25 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1: Sobrecarga de nieve en terreno horizontal según zonas climáticas .....     | 4  |
| Ilustración 2: Valor básico de la velocidad del viento y presión dinámica del viento..... | 6  |
| Ilustración 3: Método de los nudos .....  | 8  |
| Ilustración 4: Numeración de los nudos.....   | 8  |
| Ilustración 5: Numeración de las barras .....   | 9  |
| Ilustración 6: Reacciones en la cercha .....  | 9  |
| Ilustración 7: Dimensiones de las barras.....   | 9  |
| Ilustración 8: Resultado de los axiles .....  | 10 |
| Ilustración 9: Representación de la zapata centrada .....                                 | 25 |



## 1. INTRODUCCIÓN

En este proyecto se va a realizar el cálculo y dimensionado de la estructura de la nave principal de las instalaciones de una industria de piensos para pavos. Por ello, se va a detallar los materiales, determinar las cargas, realizar los cálculos pertinentes sobre la cercha, pilares laterales, correas y muro hastial, además del cálculo y dimensionado de las cimentaciones.

También se van a incluir los planos de la nave con las diferentes perspectivas para que el diseño quede lo más claro posible incluyendo además, el presupuesto.

La industria de piensos para pavos está situada en Tortosa, en la provincia de Tarragona de la Comunidad Autónoma de Cataluña por lo que se deberá realizar un estudio geotécnico de la zona para poder concluir las propiedades mecánicas del suelo donde se encuentra dicha instalación. Estos datos serán imprescindibles ya que una vez realizados los cálculos se dispondrá a realizar la comprobación de si atienden con los criterios de resistencia, deformabilidad o estabilidad y con lo establecido en la Norma para el cálculo de tensiones y su comprobación en estados límites últimos (E.L.U.) o de servicio (E.L.S.).

La fábrica se encuentra en una parcela del Polígono Industrial del Baix Ebre la cual tiene una superficie de 8.021 m<sup>2</sup>. En el registro catastral se le asigna como uso de suelo industrial.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NAVE

Se ha establecido que la nave industrial sea metálica, con una estructura triangulada la cual esté formada por cerchas simples.

La longitud del muro lateral será de 28 metros siendo la del muro hastial de 30 metros (luz). En cuanto a la altitud, la altura de la fachada lateral es de 6,3 metros y 9,1 metros en coronación con la cubierta.

La separación entre cerchas será de 4 metros y la de los pilares en el muro hastial 6 metros ya que éstos deben ser coincidentes con las correas. Entre correas de 3,03 metros ya que deben ser coincidentes con los montantes y/o diagonales y entre vanos de 5 metros.

La nave se compone de una cubierta simétrica a dos aguas con una pendiente de 14,1% por lo que saldrá un valor de h de 0,8 metros y está formada por panel tipo sándwich.

### 3. DEFINICIÓ DE MATERIALES

Los materiales que se van a utilizar tanto en la cercha como en el pilar y correas son:

- Acero de edificación:
  - Acero tipo S275JR de características para perfiles laminados para un espesor inferior a 16 mm

Las propiedades son:

- $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- $f_u = 410 \text{ N/mm}^2$
- $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
- $\gamma_{M1} = 1,05$
- $f_{yd} = 250 \text{ N/mm}^2$
- Tensión máxima de  $1.800 \text{ kg/cm}^2$

- Cimentación:
  - Hormigón tipo HA-25 para cimentaciones, soleras y forjados (Norma EHE)

Las propiedades son:

- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\gamma_c = 1,5$
- $f_{cd} = 166,6 \text{ kp/cm}^2$
- densidad =  $2.500 \text{ kg/m}^3$

- Acero corrugado B500S de características (Norma EHE)

Las propiedades son:

- $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- $\gamma_s = 1,15$
- $f_{yd} = 4.435 \text{ kp/cm}^2$

#### 4. DEFINICIÓN DE CARGAS

Las acciones previstas en el cálculo se han establecido según el CT-SE-AE, el documento básico sobre la seguridad estructural y las acciones en la edificación.

Como acciones constantes o permanentes se encuentra el peso propio, en este caso el peso de las correas el cual se estima un valor de 6 kg/m<sup>2</sup>, el peso de la estructura (pilar y cercha) con un total de 30 kg/m<sup>2</sup>, el peso de la cubierta, la cual es del tipo sándwich, un valor de 14 kg/m<sup>2</sup> y para instalaciones complementarias como la luminaria un valor de 10 kg/m<sup>2</sup>. Es decir, en total 60 kg/m<sup>2</sup>.

Como acciones variables debe considerarse la sobrecarga de uso el cual su valor se obtiene a partir de la siguiente tabla:

| 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 $\alpha < 20^\circ$   | $P_{\text{cubierta}} \leq 1 \text{ kN/m}^2$ | 0.4                    | 1 |
|                  |   |                      |   | $P_{\text{cubierta}} > 1 \text{ kN/m}^2$    | 1                      | 2 |
|                  |   | G2                   | Cubiertas con inclinación > a 40° (**)  | 0   | 2                      |   |

Tabla 4-1: Valores característicos de las sobrecargas de uso

Como la categoría de uso es G ya que sólo se accedería a la cubierta para su conservación, se considera ligera porque la carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de  $1 \text{ kN/m}^2$  y su inclinación es menor de  $40^\circ$  (grupo G1), se concluye que el valor es  $40 \text{ kg/m}^2$  como carga uniforme.

También, se incluye la sobrecarga de nieve la cual depende de la zona de clima invernal y la altitud. Su valor se obtiene a partir de la siguiente imagen y tabla:



**Ilustración 1: Sobrecarga de nieve en terreno horizontal según zonas climáticas**

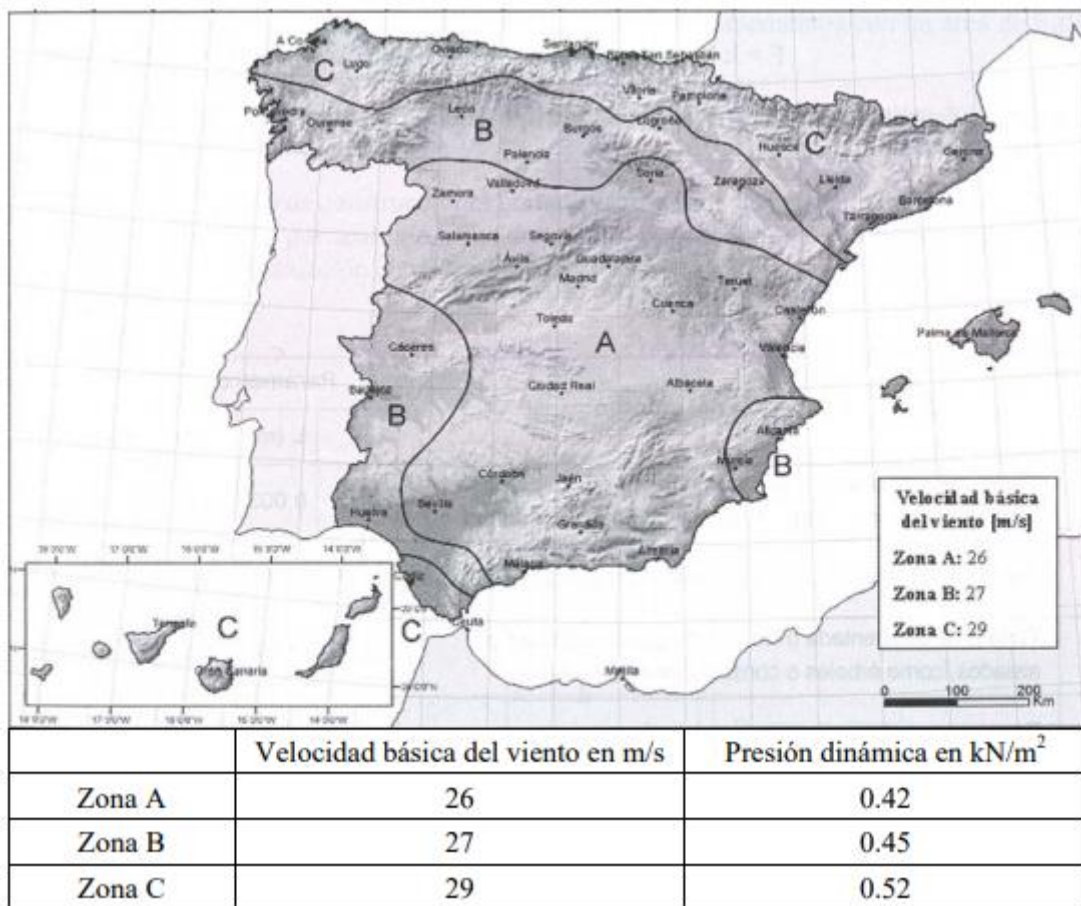
| Altitud<br>(m) | Zona de clima invernal según SE-AE |     |     |     |     |     |     |
|----------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | 1                                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 0              | 0.3                                | 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 |
| 1000           | 1.7                                | 1.5 | 0.7 | 1.2 | 0.9 | 1.2 | 0.2 |
| 1200           | 2.3                                | 2.0 | 1.1 | 1.9 | 1.3 | 2.0 | 0.2 |
| 1400           | 3.2                                | 2.6 | 1.7 | 3.0 | 1.8 | 3.3 | 0.2 |
| 1600           | 4.3                                | 3.5 | 2.6 | 4.6 | 2.5 | 5.5 | 0.2 |
| 1800           | -                                  | 4.6 | 4.0 | -   | -   | 9.3 | 0.2 |
| 2200           | -                                  | 8.0 | -   | -   | -   | -   | -   |

**Tabla 4-2: Sobrecarga de nieve en terreno horizontal según zonas climáticas**

Como se ha explicado anteriormente, la fábrica de piensos para pavos se encuentra en Tortosa, en la provincia de Tarragona a la que le corresponde la zona 2 y una altitud de 0 metros, por ello, el valor es de 40 kg/m<sup>2</sup>.

Y, por último, también debe considerarse el efecto del viento pero sólo en el cálculo del pilar ya que para el cálculo de la cercha se considera insignificativo por los supuestos de cálculo considerado.

El valor se ha obtenido a través de la siguiente imagen y tabla:



**Ilustración 2: Valor básico de la velocidad del viento y presión dinámica del viento**

En este caso, la provincia de Tarragona corresponde a la zona C donde la velocidad del viento es de 29 m/s y la presión dinámica de 53,03  $\text{kg/m}^2$ . Y, con este dato y el coeficiente de exposición que se obtendrá de la siguiente tabla, ya se podrá proceder a calcular la acción del viento.

| Grado de aspereza del entorno |   |
|-------------------------------|---|
| I                             | Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la direcció 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 |

Tabla 4-3: Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Como el grado de aspereza del entorno es IV ya que se encuentra en una zona urbana del tipo industrial y la altura máxima del pilar es de 7 metros, el valor del coeficiente de exposición será de 1,5.

Teniendo en cuenta que la separación entre cerchas es de 4 metros y el coeficiente mayorante de cargas es 1,5, se procederá a calcular  $q_v$  a partir de la siguiente fórmula:

$$q_v = q \times c_e \times L \times \gamma$$

Se obtiene un valor de 477,27 kg/m.

Por lo tanto, para el cálculo de la cercha se considerará un valor total de las acciones variables de 80 kg/m<sup>2</sup>.

Con los siguientes valores de los coeficientes de mayoración:

| Tipo de acción | Coeficiente de mayoración |
|----------------|---------------------------|
| Permanente     | 1,35                      |
| Variable       | 1,50                      |

Tabla 4-4: Coeficientes de mayoración

Resultará un coeficiente de mayoración global de 1,436 y, por lo tanto, una carga total mayorada de 201 kg/m<sup>2</sup> el cual deberá considerarse para el cálculo de la cercha.

Para obtener la carga lineal se multiplicará la carga total mayorada por la separación entre cerchas, la cual es de 4 metros, obteniéndose así un valor de 804 kg/m. Y si este valor se multiplica por la separación entre correas se obtiene el valor de la carga puntual aplicada en los nudos, como la separación entre correas es de 3 metros, el resultado de F es de 2.412 kg.

Y como la longitud del muro hastial es de 30 metros, el axil de compresión de los pilares será de 12.060 kg.

## 5. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

### 5.1 Cercha

Se ha considerado que la estructura principal sea una cercha simple la cual se comporta como una estructura isostática (apoyada-apoyada). Para proceder a su cálculo, se ha utilizado un método simplificado, el método de los nudos. El cual es el siguiente:

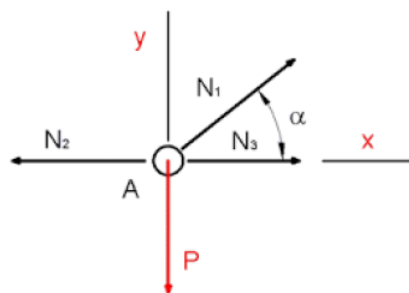


Ilustración 3: Método de los nudos

A continuación se muestran los diferentes pasos a seguir:

#### Numeración de nudos y barras

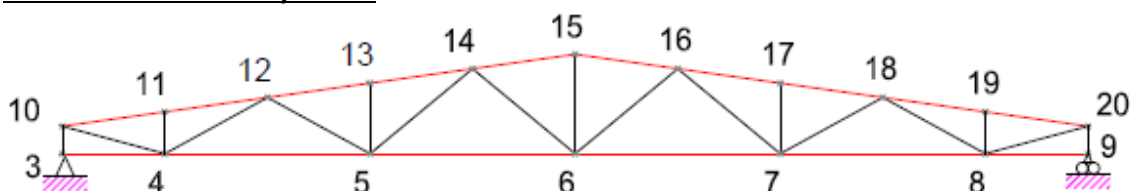


Ilustración 4: Numeración de los nudos



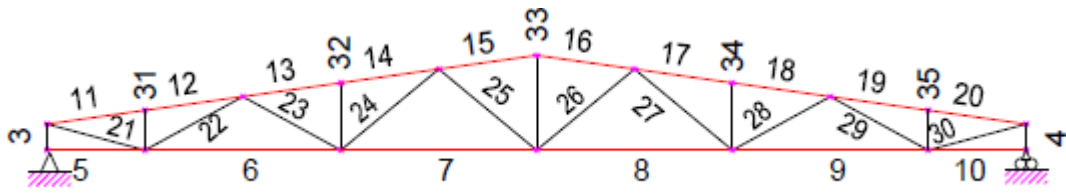


Ilustración 5: Numeración de las barras

**Cálculo de las reacciones**

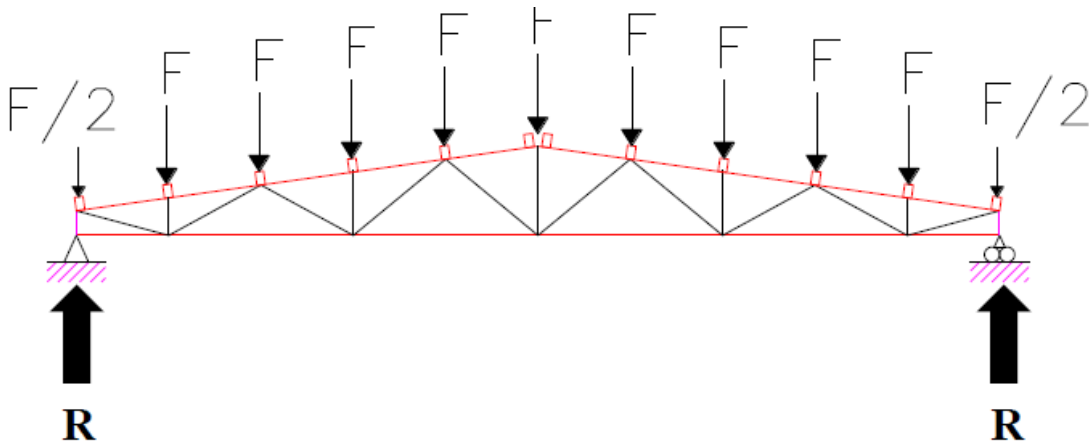


Ilustración 6: Reacciones en la cercha

Dónde:  $R = q \times \frac{L}{2}$

Como:  $q = 804 \text{ kg/m}$  y  $L = 30 \text{ metros}$ , resulta una  $R$  igual a  $12.060 \text{ kg}$ .

Y  $F$ , como ya se ha explicado anteriormente, resulta un valor de  $2.412 \text{ kg}$ , por lo que  $F/2$  será igual a  $1.206 \text{ kg}$ .

**Cálculo de los axiles en cada barra**

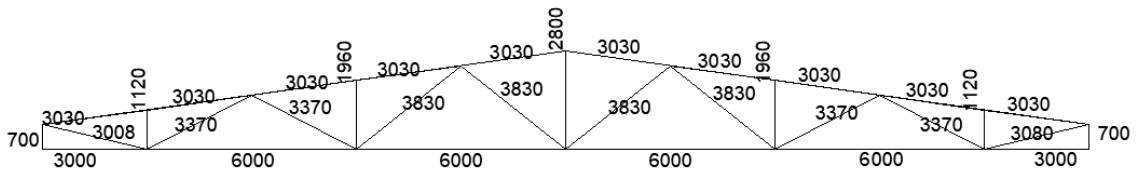
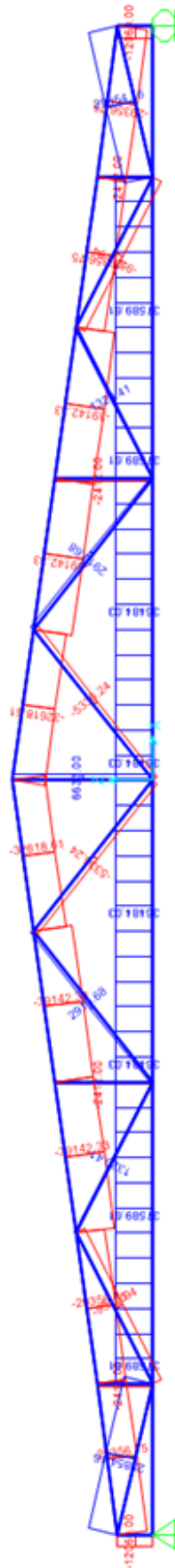


Ilustración 7: Dimensiones de las barras

El resultado de la estructura obtenido es el siguiente:



Il·lustració 8: Resultado de los axiles

## Resultados

| <b>Resultados obtenidos con SAP</b> |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <b>Número de barra</b>              | <b>Axil (kg)</b> |
| 3/4                                 | -12.060          |
| 5/10                                | 0                |
| 6/9                                 | 37.589,61        |
| 7/8                                 | 36.484,03        |
| 11/12/19/20                         | -29.356,75       |
| 13/14/17/18                         | -39.142,33       |
| 15/16                               | -32.618,61       |
| 21/30                               | 29.854,16        |
| 22/29                               | -9.572,94        |
| 23/28                               | 1.320,41         |
| 24/27                               | 2.910,68         |
| 25/26                               | -5.336,24        |
| 31/35                               | -2.412           |
| 32/34                               | -2.412           |
| 33                                  | 6.633            |

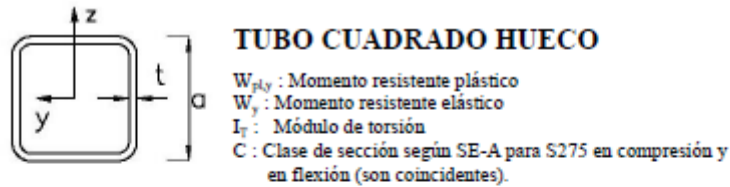
Tabla 5-1: Resultados obtenidos con SAP

| <b>Resultados obtenidos manualmente</b> |                  |
|---|------------------|
| <b>Número de barra</b>                  | <b>Axil (kg)</b> |
| 3/4                                     | -12.060          |
| 5/10                                    | 0                |
| 6/9                                     | 37.595,24        |
| 7/8                                     | 36.461,72        |
| 11/12/19/20                             | -29.360,72       |
| 13/14/17/18                             | -39.155,24       |
| 15/16                                   | -32.602,58       |
| 21/30                                   | 29.859,85        |
| 22/29                                   | -9.572,26        |
| 23/28                                   | 1.301,15         |
| 24/27                                   | 2.924,67         |
| 25/26                                   | -5.254,36        |
| 31/35                                   | -2.412           |
| 32/34                                   | -2.412           |
| 33                                      | 6.633            |

Tabla 5-2: Resultados obtenidos manualmente

## Dimensionado

A partir de la siguiente tabla se eligen los diferentes perfiles para cada una de las barras dependiendo del valor de su axil.



| Perfil<br>a (mm) | t<br>mm | A<br>cm <sup>2</sup> | P<br>Kg/ml | Referido al eje Y-Y ó Z-Z         |                                      |                                   |                      | C | I <sub>T</sub> |
|------------------|---------|----------------------|------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------|
|                  |         |                      |            | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>pl,y</sub><br>cm <sup>3</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm |   |                |
| 40               | 3.0     | 4.13                 | 3.24       | 9.01                              | 5.6                                  | 4.51                              | 1.48                 | 1 | 15.6           |
|                  | 4.0     | 5.21                 | 4.09       | 10.5                              | 6.8                                  | 5.26                              | 1.42                 | 1 | 18.9           |
| 60               | 3.0     | 6.53                 | 5.13       | 34.4                              | 13.78                                | 11.50                             | 2.30                 | 1 | 55.5           |
|                  | 4.0     | 8.41                 | 6.60       | 42.3                              | 17.32                                | 14.10                             | 2.24                 | 1 | 70.2           |
|                  | 5.0     | 10.10                | 7.96       | 48.5                              | 20.4                                 | 16.20                             | 2.19                 | 1 | 83.1           |
| 80               | 3.0     | 8.93                 | 7.01       | 86                                | 25.6                                 | 21.70                             | 3.11                 | 1 | 136            |
|                  | 4.0     | 11.60                | 9.11       | 108                               | 32.6                                 | 27.20                             | 3.06                 | 1 | 175            |
|                  | 5.0     | 14.10                | 11.10      | 128                               | 39.0                                 | 32.00                             | 3.01                 | 1 | 210            |
|                  | 6.0     | 16.50                | 13.00      | 144                               | 44.8                                 | 36.00                             | 2.95                 | 1 | 243            |
| 100              | 3.0     | 11.30                | 8.89       | 175                               | 40.2                                 | 35.00                             | 3.93                 | 2 | 273            |
|                  | 4.0     | 14.80                | 11.60      | 223                               | 52.8                                 | 44.60                             | 3.88                 | 1 | 363            |
|                  | 5.0     | 18.10                | 14.20      | 266                               | 63.8                                 | 53.10                             | 3.83                 | 1 | 428            |
|                  | 6.0     | 21.30                | 16.70      | 304                               | 74.0                                 | 60.70                             | 3.77                 | 1 | 498            |
| 120              | 4.0     | 18.34                | 14.4       | 416                               | 77.8                                 | 69.4                              | 4.76                 | 1 | 624            |
|                  | 5.0     | 22.77                | 17.9       | 507                               | 94.4                                 | 84.6                              | 4.72                 | 1 | 760            |
|                  | 6.0     | 27.14                | 21.3       | 594                               | 110.2                                | 99.0                              | 4.67                 | 1 | 888            |
|                  | 7.0     | 31.44                | 24.7       | 675                               | 134.2                                | 112.6                             | 4.63                 | 1 | 1010           |
|                  | 8.0     | 35.68                | 28.0       | 825                               | 150.7                                | 125.5                             | 4.59                 | 1 | 1123           |
| 140              | 4.0     | 21.48                | 16.9       | 671                               | 111.0                                | 95.9                              | 5.58                 | 2 | 1006           |
|                  | 5.0     | 26.70                | 21.0       | 821                               | 131.2                                | 117.3                             | 5.54                 | 1 | 1230           |
|                  | 6.0     | 31.85                | 25.0       | 964                               | 153.6                                | 137.7                             | 5.50                 | 1 | 1443           |
|                  | 7.0     | 36.94                | 29.0       | 1100                              | 185.8                                | 157.2                             | 5.45                 | 1 | 1646           |
|                  | 8.0     | 41.97                | 32.9       | 1231                              | 195.0                                | 175.8                             | 5.41                 | 1 | 1839           |
| 160              | 5.0     | 30.63                | 24.0       | 1242                              | 173.8                                | 155.3                             | 6.36                 | 1 | 1861           |
|                  | 6.0     | 36.56                | 28.7       | 1463                              | 204.0                                | 182.8                             | 6.32                 | 1 | 2191           |
|                  | 7.0     | 42.44                | 33.3       | 1674                              | 245.8                                | 209.3                             | 6.28                 | 1 | 2507           |
|                  | 8.0     | 48.25                | 37.9       | 1878                              | 262.0                                | 234.7                             | 6.23                 | 1 | 2809           |
|                  | 9.0     | 54.00                | 42.3       | 2073                              | 308.2                                | 259.1                             | 6.19                 | 1 | 3098           |
| 170              | 5.0     | 33.61                | 26.4       | 1639                              | 197.4                                | 187.3                             | 6.98                 | 2 | 2456           |
|                  | 6.0     | 40.14                | 31.5       | 1933                              | 232.0                                | 220.9                             | 6.93                 | 1 | 2896           |
|                  | 7.0     | 46.62                | 36.5       | 2216                              | 296.6                                | 253.3                             | 6.89                 | 1 | 3319           |
|                  | 8.0     | 53.03                | 41.6       | 2489                              | 29.08                                | 284.5                             | 6.85                 | 1 | 3725           |
|                  | 9.0     | 59.37                | 46.6       | 2752                              | 372.6                                | 314.5                             | 6.80                 | 1 | 4116           |

Tabla 5-3: Características perfil tubo cuadrado hueco

Los perfiles seleccionados son los siguientes:

| Resultados obtenidos con SAP |            |                     |
|------------------------------|------------|---------------------|
| Número de barra              | Axil (kg)  | Elección del perfil |
| 3/4                          | -12.060    | 80                  |
| 5/10                         | 0          | -                   |
| 6/9                          | 37.589,61  | 140                 |
| 7/8                          | 36.484,03  | 140                 |
| 11/12/19/20                  | -29.356,75 | 140                 |
| 13/14/17/18                  | -39.142,33 | 140                 |
| 15/16                        | -32.618,61 | 140                 |
| 21/30                        | 29.854,16  | 140                 |
| 22/29                        | -9.572,94  | 80                  |
| 23/28                        | 1.320,41   | 80                  |
| 24/27                        | 2.910,68   | 80                  |
| 25/26                        | -5.336,24  | 80                  |
| 31/35                        | -2.412     | 40                  |
| 32/34                        | -2.412     | 40                  |
| 33                           | 6.633      | 80                  |

Tabla 5-4: Perfiles seleccionados para las barras

#### Comprobación a resistencia de los axiles de tracción

El resultado de la siguiente fórmula debe ser menor que la tensión máxima, que en este caso es 1.800 kg/cm<sup>2</sup>.

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

#### Comprobación a resistencia de los axiles de compresión

El resultado de la siguiente fórmula debe ser menor que la tensión máxima.

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

#### Comprobación de pandeo de los axiles de compresión

El resultado de la siguiente fórmula debe ser menor que la tensión crítica:

$$\sigma = \frac{N}{A} < \sigma_{\text{crítica}}$$

Dónde:

$$\sigma_{\text{crítica}} = \pi^2 \times \frac{E}{\lambda^2}$$

Dónde:

E: Módulo de elasticidad =  $2,1 \times 10^6$

$\lambda$ : Esbeltez mecánica

La cual se calcula de la manera siguiente:

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

Siendo:

$\beta$ : Beta de pandeo = 1

L: Longitud de la barra

i: Radio de giro

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

| Número de barra | Axiles (kg) | Perfil     | A     | i    | L   | $\lambda$ | $\sigma$ crítica | $\sigma$   |
|-----------------|-------------|------------|-------|------|-----|-----------|------------------|------------|
| 3/4             | -12.060     | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 70  | 22,51     | 4.0911,34        | -1.350,50  |
| 6/9             | 37.590      | 140x140x5  | 26,70 | 5,54 | 600 | 108,30    | 1.767,00         | 1.407,85   |
| 7/8             | 36.484      | 140x140x6  | 26,70 | 5,54 | 600 | 108,30    | 1.767,00         | 1.366,44   |
| 11/12/19/20     | -29.357     | 140x140x7  | 26,70 | 5,54 | 303 | 54,69     | 6.928,72         | -1.1099,50 |
| 13/14/17/18     | -39.142     | 140x140x8  | 26,70 | 5,54 | 303 | 54,69     | 6.928,72         | -1.466,00  |
| 15/16           | -32.619     | 140x140x9  | 26,70 | 5,54 | 303 | 54,69     | 6.928,72         | -1.221,67  |
| 21/30           | 29.854      | 140x140x10 | 26,70 | 5,54 | 308 | 55,60     | 6.705,59         | 1.118,13   |
| 22/29           | -9.573      | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 337 | 108,36    | 1.765,14         | -1.072,00  |
| 23/28           | 1.320       | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 337 | 108,36    | 1.765,14         | 147,86     |
| 24/27           | 2.911       | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 383 | 123,15    | 1.366,60         | 325,94     |
| 25/26           | -5.336      | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 383 | 123,15    | 1.366,60         | -597,56    |
| 31/35           | -2.412      | 40x40x3    | 4,13  | 1,48 | 112 | 75,68     | 3.619,15         | -584,02    |
| 32/34           | -2.412      | 40x40x4    | 4,13  | 1,48 | 196 | 132,43    | 1.181,76         | -584,02    |
| 33              | 6.633       | 80x80x3    | 8,93  | 3,11 | 280 | 90,03     | 2.556,96         | 742,78     |

Tabla 5-5: Resultados comprobaciones de las barras

## 5.2 Pilares laterales

### Cargas que debe soportar

Son dos las cargas a tener en cuenta para el diseño de los pilares de la nave principal. Por un lado, la compresión que le transmite la cercha, es decir, 12.060 kg. Y, por otro lado, la flexión debido al viento que se ha calculado anteriormente en el aparato de definición de cargas y que ha resultado una  $q_v$  igual a 477,27 kg/m.

### Cálculo de esfuerzos y deformaciones

Se calculará la flexión debido al viento teniendo en cuenta que la altura máxima del pilar es 7 metros y que la acción del viento ha resultado ser de 477,27 kg/m. Con la siguiente fórmula se obtendrá un valor de 7.600,52 kg/m.

$$M_{y,ed} = 0,325 \times q_v \times h^2$$

### Elección del tipo de perfil

Se ha elegido a partir de la siguiente tabla de perfiles HEB:

| HEB        | Dimensiones en mm |     |                |                |    | Sección<br>A<br>cm <sup>2</sup> | Peso<br>P<br>kg/m | Referido al eje                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      | W <sub>pl,y</sub><br>cm <sup>3</sup> | W <sub>pl,z</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>T</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>a</sub><br>cm <sup>6</sup> | h <sub>1</sub><br>cm | C        | HEB        |
|------------|-------------------|-----|----------------|----------------|----|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|------------|
|            | h                 | b   | t <sub>w</sub> | t <sub>f</sub> | r  |                                 |                   | Y-Y                               |                                   |                      | Z-Z                               |                                   |                      |                                      |                                      |                                   |                                   |                      |          |            |
|            |                   |     |                |                |    |                                 |                   | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>z</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>z</sub><br>cm |                                      |                                      |                                   |                                   |                      |          |            |
| <b>100</b> | 100               | 100 | 6              | 10             | 12 | <b>26.0</b>                     | 20.4              | 450                               | <b>90</b>                         | 4.16                 | 167                               | 33                                | 2.53                 | <b>104.2</b>                         | 51.42                                | 9.34                              | 3375                              | 56                   | <b>1</b> | <b>100</b> |
| <b>120</b> | 120               | 120 | 6.5            | 11             | 12 | <b>34.0</b>                     | 26.7              | 864                               | <b>144</b>                        | 5.04                 | 318                               | 53                                | 3.06                 | <b>165.2</b>                         | 80.97                                | 14.9                              | 9410                              | 74                   | <b>1</b> | <b>120</b> |
| <b>140</b> | 140               | 140 | 7              | 12             | 12 | <b>43.0</b>                     | 33.7              | 1509                              | <b>216</b>                        | 5.93                 | 550                               | 79                                | 3.58                 | <b>246</b>                           | 119.8                                | 22.5                              | 22480                             | 92                   | <b>1</b> | <b>140</b> |
| <b>160</b> | 160               | 160 | 8              | 13             | 15 | <b>54.3</b>                     | 42.6              | 2492                              | <b>311</b>                        | 6.78                 | 889                               | 111                               | 4.05                 | <b>354</b>                           | 170                                  | 33.2                              | 47940                             | 104                  | <b>1</b> | <b>160</b> |
| <b>180</b> | 180               | 180 | 8.5            | 14             | 15 | <b>65.3</b>                     | 51.2              | 3831                              | <b>426</b>                        | 7.66                 | 1363                              | 151                               | 4.57                 | <b>482</b>                           | 231                                  | 46.5                              | 93750                             | 122                  | <b>1</b> | <b>180</b> |
| <b>200</b> | 200               | 200 | 9              | 15             | 18 | <b>78.1</b>                     | 61.3              | 5696                              | <b>570</b>                        | 8.54                 | 2003                              | 200                               | 5.07                 | <b>642</b>                           | 305.8                                | 63.4                              | 171100                            | 134                  | <b>1</b> | <b>200</b> |
| <b>220</b> | 220               | 220 | 9.5            | 16             | 18 | <b>91.0</b>                     | 71.5              | 8091                              | <b>736</b>                        | 9.43                 | 2843                              | 258                               | 5.59                 | <b>828</b>                           | 393.9                                | 84.4                              | 294500                            | 152                  | <b>1</b> | <b>220</b> |
| <b>240</b> | 240               | 240 | 10             | 17             | 21 | <b>106.0</b>                    | 83.2              | 11259                             | <b>938</b>                        | 10.3                 | 3923                              | 327                               | 6.08                 | <b>1054</b>                          | 498.4                                | 110                               | 486900                            | 164                  | <b>1</b> | <b>240</b> |
| <b>260</b> | 260               | 260 | 10             | 17.5           | 24 | <b>118.4</b>                    | 93.0              | 14919                             | <b>1150</b>                       | 11.2                 | 5135                              | 395                               | 6.58                 | <b>1282</b>                          | 602.2                                | 130                               | 753700                            | 177                  | <b>1</b> | <b>260</b> |
| <b>280</b> | 280               | 280 | 10.5           | 18             | 24 | <b>131.4</b>                    | 103               | 19270                             | <b>1380</b>                       | 12.1                 | 6595                              | 471                               | 7.09                 | <b>1534</b>                          | 717.6                                | 153                               | 1130000                           | 196                  | <b>1</b> | <b>280</b> |
| <b>300</b> | 300               | 300 | 11             | 19             | 27 | <b>149.1</b>                    | 117               | 25166                             | <b>1680</b>                       | 13.0                 | 8563                              | 571                               | 7.58                 | <b>1868</b>                          | 870.1                                | 192                               | 1688000                           | 208                  | <b>1</b> | <b>300</b> |
| <b>320</b> | 320               | 300 | 11.5           | 20.5           | 27 | <b>161.3</b>                    | 127               | 30823                             | <b>1930</b>                       | 13.8                 | 9239                              | 616                               | 7.57                 | <b>2140</b>                          | 939.1                                | 241                               | 2069000                           | 225                  | <b>1</b> | <b>320</b> |
| <b>340</b> | 340               | 300 | 12             | 21.5           | 27 | <b>170.9</b>                    | 134               | 36656                             | <b>2160</b>                       | 14.6                 | 9690                              | 646                               | 7.53                 | <b>2400</b>                          | 985.7                                | 278                               | 2454000                           | 243                  | <b>1</b> | <b>340</b> |
| <b>360</b> | 360               | 300 | 12.5           | 22.5           | 27 | <b>180.6</b>                    | 142               | 43193                             | <b>2400</b>                       | 15.5                 | 10140                             | 676                               | 7.49                 | <b>2680</b>                          | 1032                                 | 320                               | 2883000                           | 261                  | <b>1</b> | <b>360</b> |
| <b>400</b> | 400               | 300 | 13.5           | 24             | 27 | <b>197.8</b>                    | 155               | 57680                             | <b>2880</b>                       | 17.1                 | 10819                             | 721                               | 7.40                 | <b>3240</b>                          | 1104                                 | 394                               | 3817000                           | 298                  | <b>1</b> | <b>400</b> |
| <b>450</b> | 450               | 300 | 14             | 26             | 27 | <b>218.0</b>                    | 171               | 79887                             | <b>3550</b>                       | 19.1                 | 11721                             | 781                               | 7.33                 | <b>3980</b>                          | 1198                                 | 500                               | 5280000                           | 344                  | <b>1</b> | <b>450</b> |
| <b>500</b> | 500               | 300 | 14.5           | 28             | 27 | <b>238.6</b>                    | 187               | 107176                            | <b>4290</b>                       | 21.2                 | 12624                             | 842                               | 7.27                 | <b>4820</b>                          | 1292                                 | 625                               | 7018000                           | 390                  | <b>1</b> | <b>500</b> |
| <b>550</b> | 550               | 300 | 15             | 29             | 27 | <b>254.1</b>                    | 199               | 136691                            | <b>4970</b>                       | 23.2                 | 13077                             | 872                               | 7.17                 | <b>5600</b>                          | 1341                                 | 701                               | 8856000                           | 438                  | <b>1</b> | <b>550</b> |
| <b>600</b> | 600               | 300 | 15.5           | 30             | 27 | <b>270.0</b>                    | 212               | 171041                            | <b>5700</b>                       | 25.2                 | 13530                             | 902                               | 7.08                 | <b>6420</b>                          | 1391                                 | 783                               | 10965000                          | 486                  | <b>2</b> | <b>600</b> |

Tabla 5-6: Características de los perfiles HEB

El perfil elegido es HEB-240 y las principales características son:

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| <b>Área</b>          | 106,0 cm <sup>2</sup> |
| <b>I<sub>y</sub></b> | 11259 cm <sup>4</sup> |
| <b>W<sub>y</sub></b> | 938 cm <sup>3</sup>   |
| <b>i<sub>y</sub></b> | 10,3 cm               |
| <b>i<sub>z</sub></b> | 6,08 cm               |

Tabla 5-7: Características del perfil HEB-240

### Comprobación a resistencia

Para que el perfil elegido para el pilar cumpla con el requisito de resistencia tiene que verificarse la siguiente fórmula:

$$\frac{N_{Ed}}{A \times f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el} \times f_{yd}} \leq 1$$

En este caso  $N_{Ed}$  coincide con  $R$  la cual tiene un valor de 12.060 kg y  $f_{yd}$  resulta 1.800 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, el resultado es 0,51, es decir, sí que cumple.

### Comprobación a pandeo

Para que el perfil elegido para el pilar cumpla con el requisito del pandeo tiene que verificarse la siguiente fórmula:

$$\frac{N_{Ed}}{0,2 \times A \times f_{yd}} + \frac{1}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \times \frac{M_{y,Ed}}{W_{el} \times f_{yd}} \leq 1$$

Siendo:

$$N_{cr,y} = \pi^2 \times \frac{E}{\lambda^2} \times A$$

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

Como el perfil tiene dos radios de giro, habrá dos esbelteces mecánicas de las cuales se tendrá que escoger la mayor de la dos siempre que ninguna sobrepase los 174.

Se ha considerado que la  $\beta$  para el plano del pórtico sea de 2,5 y la longitud máxima del pilar que son los 7 metros. En cambio, para la  $\beta$  del plano lateral se ha estimado un valor de 1 y la longitud que puede pandear es 4 metros. Por lo tanto, se han obtenido los valores de  $\lambda$  lateral igual a 65,79 y de  $\lambda$  pórtico igual a 169,9 (la elegida).



El valor de  $EI$  es igual al módulo elástico e inercia del perfil del soporte por lo que  $N_{cr,y}$  tendrá un valor de 76.109,37 kg y la ecuación resultará 0,85, es decir, sí que cumple.

### **Comprobación desplome pilar**

Para cumplir, el resultado de la siguiente fórmula debe ser menor a  $h/150$  el cual tiene un valor de 4,67 cm.

$$\Delta = \frac{3}{40} \times \frac{q_v \times h^4}{EI \times \gamma}$$

Como  $\Delta$  resulta 2,42, sí que cumple.

## **5.3 Correas**

### **Cálculo de las cargas**

Como acciones constantes o permanentes está el peso propio de las correas el cual se estima en un valor de 6 kg/m<sup>2</sup> y el peso de la cubierta que son 14 kg/m<sup>2</sup>, es decir, el total de acciones constantes asciende a 20 kg/m<sup>2</sup>.

Y como acciones variables está la sobrecarga de uso que como ya se ha explicado anteriormente son 40 kg/m<sup>2</sup> y la sobrecarga de nieve que también tiene el mismo valor, 40 kg/m<sup>2</sup>, por lo tanto, el total de acciones variables asciende a 80 kg/m<sup>2</sup>.

Por ello, la carga total mayorada, utilizando los mismos coeficientes de mayoración que anteriormente, tiene un valor de 147 kg/m<sup>2</sup>.

Y como la separación entre correas es de 3 metros, la carga lineal resultará 441 kg/m.

### **Modelo estructural**

Por simplificación se considera que trabajan vigas apoyadas-apoyadas y, además, como la cubierta ofrece cierta rigidez en el eje  $z$ , la  $M_z$  será igual a 0. Por lo tanto, solo existirá  $M_y$ .

Considerando que  $\alpha$  tiene un valor de 8º y que la separación entre correas es de 4 metros, utilizando las siguientes fórmulas se obtendrá que  $M_{m\acute{a}x}$  es igual a 882 kg·m y  $M_y$  igual a 873,42 kg·m.

$$M_{m\acute{a}x} = 0,125 \times q \times L^2$$

$$M_{y,Ed} = M_{m\acute{a}x} \times \cos \alpha$$

### Elección del tipo de perfil

Se ha elegido a partir de la siguiente tabla de perfiles IPE:

| IPE        | Dimensiones en mm |     |                |                |    | Sección<br>A<br>cm <sup>2</sup> | Peso<br>P<br>kg/m | Referido al eje                   |                                   |                      |                                   |                                   |                      | W <sub>pl,y</sub><br>cm <sup>3</sup> | W <sub>pl,z</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>T</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>a</sub><br>cm <sup>6</sup> | h <sub>1</sub><br>cm | C        | IPE        |
|------------|-------------------|-----|----------------|----------------|----|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|------------|
|            | h                 | b   | t <sub>w</sub> | t <sub>f</sub> | r  |                                 |                   | Y-Y                               |                                   |                      | Z-Z                               |                                   |                      |                                      |                                      |                                   |                                   |                      |          |            |
|            |                   |     |                |                |    |                                 |                   | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>y</sub><br>cm | I <sub>z</sub><br>cm <sup>4</sup> | W <sub>z</sub><br>cm <sup>3</sup> | i <sub>z</sub><br>cm |                                      |                                      |                                   |                                   |                      |          |            |
| <b>80</b>  | 80                | 46  | 3.8            | 5.2            | 5  | <b>7.64</b>                     | 6.00              | 80.1                              | <b>20.0</b>                       | <i>3.24</i>          | 8.49                              | 3.69                              | <i>1.05</i>          | <b>23.2</b>                          | 5.82                                 | 0.72                              | 118                               | 60                   | <b>1</b> | <b>80</b>  |
| <b>100</b> | 100               | 55  | 4.1            | 5.7            | 7  | <b>10.3</b>                     | 8.10              | 171                               | <b>34.2</b>                       | <i>4.07</i>          | 15.9                              | 5.79                              | <i>1.24</i>          | <b>39.4</b>                          | 9.15                                 | 1.14                              | 351                               | 75                   | <b>1</b> | <b>100</b> |
| <b>120</b> | 120               | 64  | 4.4            | 6.3            | 7  | <b>13.2</b>                     | 10.4              | 318                               | <b>53.0</b>                       | <i>4.90</i>          | 27.7                              | 8.65                              | <i>1.45</i>          | <b>60.8</b>                          | 13.58                                | 1.77                              | 890                               | 93                   | <b>1</b> | <b>120</b> |
| <b>140</b> | 140               | 73  | 4.7            | 6.9            | 7  | <b>16.4</b>                     | 12.9              | 541                               | <b>77.3</b>                       | <i>5.74</i>          | 44.9                              | 12.3                              | <i>1.65</i>          | <b>88.4</b>                          | 19.25                                | 2.63                              | 1981                              | 112                  | <b>1</b> | <b>140</b> |
| <b>160</b> | 160               | 82  | 5.0            | 7.4            | 9  | <b>20.1</b>                     | 15.8              | 869                               | <b>109</b>                        | <i>6.58</i>          | 68.3                              | 16.7                              | <i>1.84</i>          | <b>123.8</b>                         | 26.1                                 | 3.64                              | 3959                              | 127                  | <b>1</b> | <b>160</b> |
| <b>180</b> | 180               | 91  | 5.3            | 8.0            | 9  | <b>23.9</b>                     | 18.8              | 1320                              | <b>146</b>                        | <i>7.42</i>          | 101                               | 22.2                              | <i>2.05</i>          | <b>166.4</b>                         | 34.6                                 | 5.06                              | 7431                              | 146                  | <b>1</b> | <b>180</b> |
| <b>200</b> | 200               | 100 | 5.6            | 8.5            | 12 | <b>28.5</b>                     | 22.4              | 1940                              | <b>194</b>                        | <i>8.26</i>          | 142                               | 28.5                              | <i>2.24</i>          | <b>220</b>                           | 44.61                                | 6.67                              | 12990                             | 159                  | <b>1</b> | <b>200</b> |
| <b>220</b> | 220               | 110 | 5.9            | 9.2            | 12 | <b>33.4</b>                     | 26.2              | 2770                              | <b>252</b>                        | <i>9.11</i>          | 205                               | 37.3                              | <i>2.48</i>          | <b>286</b>                           | 58.11                                | 9.15                              | 22670                             | 178                  | <b>1</b> | <b>220</b> |
| <b>240</b> | 240               | 120 | 6.2            | 9.8            | 15 | <b>39.1</b>                     | 30.7              | 3890                              | <b>324</b>                        | <i>9.97</i>          | 284                               | 47.3                              | <i>2.69</i>          | <b>366</b>                           | 73.92                                | 12.0                              | 37390                             | 190                  | <b>2</b> | <b>240</b> |
| <b>270</b> | 270               | 135 | 6.6            | 10.2           | 15 | <b>45.9</b>                     | 36.1              | 5790                              | <b>429</b>                        | <i>11.2</i>          | 420                               | 62.2                              | <i>3.02</i>          | <b>484</b>                           | 96.95                                | 15.4                              | 70580                             | 220                  | <b>2</b> | <b>270</b> |
| <b>300</b> | 300               | 150 | 7.1            | 10.7           | 15 | <b>53.8</b>                     | 42.2              | 8360                              | <b>557</b>                        | <i>12.5</i>          | 604                               | 80.5                              | <i>3.35</i>          | <b>628</b>                           | 125.2                                | 20.1                              | 125900                            | 249                  | <b>3</b> | <b>300</b> |
| <b>330</b> | 330               | 160 | 7.5            | 11.5           | 18 | <b>62.6</b>                     | 49.1              | 11770                             | <b>713</b>                        | <i>13.7</i>          | 788                               | 98.5                              | <i>3.55</i>          | <b>804</b>                           | 153.7                                | 26.5                              | 199100                            | 271                  | <b>3</b> | <b>330</b> |
| <b>360</b> | 360               | 170 | 8.0            | 12.7           | 18 | <b>72.7</b>                     | 57.1              | 16270                             | <b>904</b>                        | <i>15.0</i>          | 1040                              | 123                               | <i>3.79</i>          | <b>1020</b>                          | 191.1                                | 37.3                              | 313600                            | 299                  | <b>3</b> | <b>360</b> |
| <b>400</b> | 400               | 180 | 8.6            | 13.5           | 21 | <b>84.5</b>                     | 66.3              | 23130                             | <b>1160</b>                       | <i>16.5</i>          | 1320                              | 146                               | <i>3.95</i>          | <b>1308</b>                          | 229                                  | 48.3                              | 490000                            | 331                  | <b>3</b> | <b>400</b> |
| <b>450</b> | 450               | 190 | 9.4            | 14.6           | 21 | <b>98.8</b>                     | 77.6              | 33740                             | <b>1500</b>                       | <i>18.5</i>          | 1680                              | 176                               | <i>4.12</i>          | <b>1702</b>                          | 276.4                                | 65.9                              | 791000                            | 379                  | <b>4</b> | <b>450</b> |
| <b>500</b> | 500               | 200 | 10.2           | 16.0           | 21 | <b>116</b>                      | 90.7              | 48200                             | <b>1930</b>                       | <i>20.4</i>          | 2140                              | 214                               | <i>4.31</i>          | <b>2200</b>                          | 335.9                                | 91.8                              | 1249000                           | 426                  | <b>4</b> | <b>500</b> |
| <b>550</b> | 550               | 210 | 11.1           | 17.2           | 24 | <b>134</b>                      | 106               | 67120                             | <b>2440</b>                       | <i>22.3</i>          | 2670                              | 254                               | <i>4.45</i>          | <b>2780</b>                          | 400.5                                | 122                               | 1884000                           | 468                  | <b>4</b> | <b>550</b> |
| <b>600</b> | 600               | 220 | 12.0           | 19.0           | 24 | <b>156</b>                      | 122               | 92080                             | <b>3070</b>                       | <i>24.3</i>          | 3390                              | 308                               | <i>4.66</i>          | <b>3520</b>                          | 485.6                                | 172                               | 2846000                           | 514                  | <b>4</b> | <b>600</b> |

Tabla 5-8: Características de los perfiles IPE

El perfil elegido es IPE-120 y las principales características son:

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>Área</b>          | 13,2 cm <sup>2</sup> |
| <b>I<sub>y</sub></b> | 318 cm <sup>4</sup>  |
| <b>W<sub>y</sub></b> | 53,0 cm <sup>3</sup> |
| <b>i<sub>y</sub></b> | 4,90 cm              |
| <b>i<sub>z</sub></b> | 1,45 cm              |

Tabla 5-9: Características del perfil IPE-120

### Comprobación a resistencia

Para que el perfil elegido para las correas cumpla con el requisito de la resistencia, se tiene que verificar la siguiente fórmula:

$$\frac{N_{Ed}}{A \times f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{el} \times f_{yd}} \leq 1$$

En este caso  $N_{Ed}$  es igual a 0 y  $f_{yd}$  resulta 1.800 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto, el resultado es 0,92, es decir, sí que cumple.

### Comprobación a deformación

Para que el perfil elegido para las correas cumpla con el requisito de la deformación, tiene que verificarse que la siguiente fórmula sea menor a  $h/200$  el cual tiene un valor de 2:

$$f = \frac{5 \times q \times L^4}{384 \times EI \times \gamma}$$

Como E es igual a  $2,1 \cdot 10^6$  y  $\gamma$  igual a 1,47 el valor de f resultará 1,5, es decir, sí que cumple.

### **5.4 Muro hastial**

En primer lugar se deberán determinar las acciones que actúan sobre el dintel, definir la carga puntual entre pilares y realizar la comprobación a resistencia del perfil seleccionado.

#### Acciones

Como acciones constantes o permanentes se encuentra el peso propio, en este caso el peso de las correas el cual se estima un valor de  $6 \text{ kg/m}^2$  y el peso de la cubierta la cual es del tipo sándwich con un valor de  $14 \text{ kg/m}^2$ . Por lo tanto, resultará  $20 \text{ kg/m}^2$  y deberá mayorarse con un coeficiente de 1,35. Obteniendo así un resultado de  $27 \text{ kg/m}^2$  como acciones permanentes.

Para el cálculo de acciones variables se considerará la sobrecarga de uso por mantenimiento,  $40 \text{ kg/m}^2$ , la sobrecarga de nieve,  $40 \text{ kg/m}^2$  y, por último, el viento con un valor de  $53 \text{ kg/m}^2$ . Mayorando el valor de sobrecarga de uso y de nieve con un coeficiente de 1,5, resulta un valor de  $120 \text{ kg/m}^2$ .

Se calcula la presión estática de viento con la siguiente fórmula:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p \times C_{may}$$

Teniendo en cuenta que:

$q_b$ : presión dinámica del viento,  $53 \text{ kg/m}^2$ .

$C_e$ : coeficiente de exposición, 1,5.

$C_p$ : coeficiente eólico, 0,2.

$C_{may}$ : coeficiente mayorante, 0,9.

Resultando  $q_e$  un valor de  $14,31 \text{ kg/m}^2$ .

El siguiente paso será calcular la carga puntual final entre pilares la cual es igual a la suma de las acciones multiplicada por la distancia entre correas y por la mitad de la distancia entre vanos.

$$P = (27 + 120 + 14,31) \times 3,03 \times \frac{5}{2} = 1.222 \text{ kg/m}^2$$

Por último, se calcula el momento máximo generado por la carga puntual con la siguiente fórmula:

$$M_{\text{máx}} = \frac{P \times \text{Sep. pilares}}{4}$$

Dónde:

P es igual a 1.222 kg/m<sup>2</sup>.

Separación entre pilares en el muro hastial es igual a 6.

Por lo tanto, el momento máximo resulta un valor de 1.833 kg·m.

### **Comprobación a resistencia**

El perfil elegido es IPE-180 y las principales características son:

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| <b>Área</b>            | 23,9 cm <sup>2</sup>  |
| <b>I<sub>y</sub></b>   | 1320 cm <sup>4</sup>  |
| <b>W<sub>y</sub></b>   | 146 cm <sup>3</sup>   |
| <b>i<sub>y</sub></b>   | 7,42 cm               |
| <b>i<sub>z</sub></b>   | 2,05 cm               |
| <b>W<sub>ply</sub></b> | 166,4 cm <sup>3</sup> |

Tabla 5-10: Características del perfil IPE-180

Debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$\frac{M_{\text{Ed}}}{W_{\text{ply}} \times f_{y,d}} \leq 1$$

Como M<sub>Ed</sub> es igual a 183.300 kg·cm, W<sub>ply</sub> a 166,4 cm<sup>3</sup> y f<sub>y,d</sub> a 1.800 kg/cm<sup>2</sup>, resultará un valor de 0,61, por lo tanto, se puede concluir que sí que cumple respecto al requisito de resistencia.

### **Comprobación de la esbeltez reducida**

Debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$\frac{S_{\text{Correa}}}{i_y \times \lambda_{cr}} \leq 2$$

$$\text{Dónde: } \lambda_{cr} = \pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \times \sqrt{\frac{2,1 \times 10^6}{2.750}} = 86,815$$

Como S<sub>correa</sub> es igual a 303 cm, i<sub>y</sub> a 2,05 y λ<sub>cr</sub> a 86,815, resultará un valor de 1,7, por lo tanto, se encuentra dentro del límite establecido.

### 5.5 Pilares

Para los pilares de las esquinas se adoptará el mismo perfil y la misma posición que los pilares de las fachadas laterales, HEB-240.

Para los pilares interiores la viga actuará como empotrada/apoyada, por lo tanto, se va a calcular el momento en la base a partir de la siguiente fórmula:

$$M = \frac{q_e \times Spilar \times L^2}{8}$$

Dónde:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p \times C_{may}$$

*Spilar*: Separación entre pilares = 6 metros

L: altura en coronación de la cubierta= 9,1 metros

Como:

$q_b$  es igual a 53 kg/m<sup>2</sup>

$C_e$  es igual a 1,5

$C_p$  es igual a 0,8

$C_{may}$  es igual a 1,5

El coeficiente eólico o de presión ( $C_p$ ) se ha establecido según la siguiente tabla:

|  | Esbeltez en el plano paralelo al viento |      |      |      |      |       |
|--|---|------|------|------|------|-------|
|  | <0.25                                   | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | ≤5.00 |
| Coefficiente eólico de presión a barlovento, $c_p$ | 0.7                                     | 0.7  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8   |
| Coefficiente eólico de succión o sotavento, $c_s$  | -0.3                                    | -0.4 | -0.4 | -0.5 | -0.6 | -0.7  |
| Coefficiente total (suma)                          | 1.0                                     | 1.1  | 1.2  | 1.3  | 1.4  | 1.5   |

**Tabla 5-11: Coeficientes eólicos o de presión**

Por lo tanto, como  $q_e$  resulta ser 95,4 kg/m<sup>2</sup>, el resultado de M será de un valor de 5.925,1 kg·m.

### Comprobación a resistencia

El perfil elegido es IPE-270y las principales características son:

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Área             | 23,9 cm <sup>2</sup> |
| I <sub>y</sub>   | 1320 cm <sup>4</sup> |
| W <sub>y</sub>   | 146 cm <sup>3</sup>  |
| i <sub>y</sub>   | 7,42 cm              |
| i <sub>z</sub>   | 2,05 cm              |
| W <sub>ply</sub> | 484 cm <sup>3</sup>  |

Tabla 5-12: Características del perfil IPE-270

Para que el perfil elegido satisfaga el requisito respecto a la resistencia, debe de cumplir la siguiente fórmula:

$$\frac{M_{Ed}}{W_{ply} \times f_{yd}} \leq 1$$

Como  $W_{ply}$  tiene un valor de 484 cm<sup>3</sup>,  $M_{E,d}$  es igual a 5.925,1 kg-cm y  $f_{yd}$  es igual a 1.800 kg/cm<sup>2</sup>, la fórmula resulta un valor de 0,68. Por lo tanto, el perfil sí que cumple con el requisito de resistencia.

### Comprobación de la esbeltez reducida

Debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$\frac{S_{Correa}}{i_y \times \lambda_{cr}} \leq 2$$

$$\text{Dónde: } \lambda_{cr} = \pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2,1 \times 10^6}{2.750}} = 86,815$$

Como  $S_{correa}$  es igual a 500 cm,  $i_y$  a 3,02 y  $\lambda_{cr}$  a 86,815, resultará un valor de 1,9. Por lo tanto, el perfil sí que cumple con el requisito

## 6. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Se van a utilizar zapatas aisladas, centradas y rígidas

### 6.1 Determinación de los esfuerzos (desmayorados)

Como el coeficiente de mayoración global es 1,436 y 1,5 el resto, se han obtenido los siguientes valores:

- Momento en la base de pilar:  $M= 5.067,02 \text{ kg.m}$

- Cortante, reacción en la base del pilar debido al viento:  $V = 2.227,26 \text{ kg}$
- Axil, el axil del cálculo del pilar:  $8.400 \text{ kg}$

## 6.2 Estimación de las características del suelo

### Estudio geotécnico

El tipo de suelos que se han encontrado en Tortosa son suelos desarrollados a partir de sedimentos detríticos terrígenos a los pies del monte y vertientes suaves y moderadas de las depresiones costeras. De superficiales a muy profundas, con texturas medianas y un contenido variable de elementos gruesos.

En los perfiles se pueden apreciar acumulaciones secundarias de carbonato cálcico en forma de seudomicelios, nódulos y/o revestimientos de los elementos gruesos que dan lugar a un horizonte cálcico y que, en ocasiones, llegan a cimentar dando lugar a horizontes petrocálcicos. Predominan las arenas. Los pH son de medio básicos a ligeramente alcalinos.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bkm o A-Bkm y el pedión representativo es el XS-MV-040. Se clasifican como Petrocálcico chérico, franco, térmica, superficial (SSS,2006), o como epipétrico Calcisuelo (WRB, 2006)

El horizonte Ap (horizonte perturbado por la acción humana) tiene un espesor de menos de 20 cm. El color es marrón rojizo oscuro (5 YR 3/3) a marrón (7,5 YR 4/4) o marrón amarillento (10 YR 5/6). La textura es franca o franca-limosa.

Debajo aparece el horizonte Bkm el cual es un horizonte fuertemente cimentado con carbonato cálcico.

### Característica del suelo

Después de haber realizado una perforación en el suelo de 50 metros y analizado los estratos se concluye que los terrenos geológicos atravesados son arcilla arenosa de color marrón hasta los 13 metros, gravas hasta los 18 metros y, por último, conglomerados y gravas.

A partir de las siguientes tablas se concluye que:

| Clase de suelo         |                | Peso específico aparente ( $\text{kN/m}^3$ ) | Ángulo de rozamiento interno |
|------------------------|----------------|--|------------------------------|
| <b>Terreno natural</b> | Grava          | 19 – 22                                      | 34° - 45°                    |
|                        | Arena          | 17 – 20                                      | 30° - 36°                    |
|                        | Limo           | 17 – 20                                      | 25 – 32°                     |
|                        | Arcilla        | 15 – 22                                      | 16° – 28°                    |
| <b>Rellenos</b>        | Tierra vegetal | 17   | 25°                          |
|                        | Terraplén      | 17   | 30°                          |
|                        | Pedraplén      | 18   | 40°                          |

Tabla 6-1: Propiedades básicas de los suelos

| Naturaleza del terreno                                   | Presión admisible en kg/cm <sup>2</sup> , para profundidad de cimentación en m           |     |     |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|
|  | 0  | 0,5 | 1   | 2   | ≤3  |
| <b>1 Rocas (sanas aunque pueden tener alguna grieta)</b> |  |     |     |     |     |
| No estratificadas  |  | 40  | 50  | 60  | 60  |
| Estratificadas   | 10   | 12  | 16  | 20  | 20  |
| <b>2 Terrenos sin cohesión (consolidados) (*)</b>        |  |     |     |     |     |
| Graveras   |  | 4   | 5   | 6,3 | 8   |
| Arenosos gruesos   |  | 2,5 | 3,2 | 4   | 5   |
| Arenosos finos   |  | 1,6 | 2   | 2,5 | 3,2 |
| <b>3 Terrenos coherentes</b>                             |  |     |     |     |     |
| Arcillosos duros   |  |     | 4   | 4   | 4   |
| Arcillosos semiduros                                     |  |     | 2   | 2   | 2   |
| Arcillosos blandos                                       |  |     | 1   | 1   | 1   |
| Arcillosos fluidos                                       |  |     | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| <b>4 Terrenos deficientes</b>                            |  |     |     |     |     |
| Fangos   | En general resistencia nula, salvo que se determine experimentalmente el valor admisible |     |     |     |     |
| Terrenos orgánicos                                       |  |     |     |     |     |
| Rellenos sin consolidar                                  |  |     |     |     |     |

Tabla 6-2: Valores de la presión admisible

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| <b>Peso específico del terreno</b> | 2.000 kg/m <sup>3</sup> |
| <b>Ángulo de rozamiento</b>        | 28°                     |
| <b>Tensión admisible</b>           | 1 kg/cm <sup>2</sup>    |

Tabla 6-3: Características del suelo



### Diseño de las dimensiones y comprobaciones

A continuación se muestra una tabla resumen de todos los datos que van a utilizar a continuación:

|  |          |
|--|----------|
| <b>N (kg)</b>  | 8.400    |
| <b>M (kg.m)</b>                                      | 5.067,02 |
| <b>V (kg)</b>  | 2.227,26 |
| <b><math>\rho_s</math> (kg/m<sup>3</sup>)</b>        | 2.000    |
| <b><math>\rho_h</math> (kg/m<sup>3</sup>)</b>        | 2.500    |
| <b><math>f_{ck}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>       | 250      |
| <b><math>f_{yk}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>       | 5.000    |
| <b><math>\sigma_{adm}</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b> | 1        |
| <b><math>\gamma_g</math></b>                         | 1,5      |
| <b><math>\gamma_c</math></b>                         | 1,5      |
| <b><math>\gamma_s</math></b>                         | 1,15     |
| <b><math>\gamma_v</math></b>                         | 2        |
| <b><math>\gamma_{deslizamiento}</math></b>           | 1,5      |
| <b><math>\phi</math> (°)</b>                         | 28       |

Tabla 6-4: Resumen de los datos

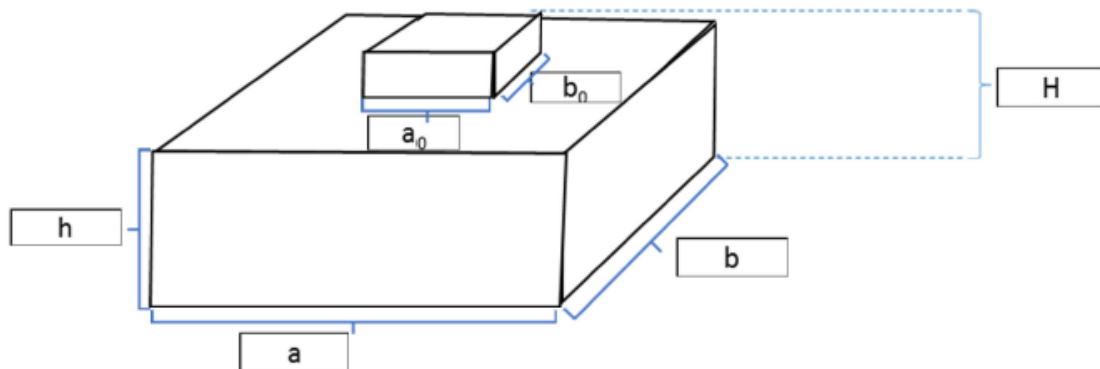


Ilustración 9: Representación de la zapata centrada

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>H (m)</b>             | 2   |
| <b>h (m)</b>             | 0,5 |
| <b>a (m)</b>             | 2,5 |
| <b>a<sub>0</sub> (m)</b> | 0,5 |
| <b>b (m)</b>             | 2,5 |
| <b>b<sub>0</sub> (m)</b> | 0,5 |

Tabla 6-5: Dimensiones finales de la zapata

### Condición de rigidez

Para conocer la condición de la zapata se precisa calcular el vuelo, es decir, la distancia del lado del enano hasta el lado menor y la altura del enano.

$$V = \frac{a - a_0}{2}$$

Como el vuelo resulta ser 1 metro se concluye que la zapata actúa como rígida porque es igual a  $2 \times h$ .

### **Determinación de los pesos de zapata, enano y suelo**

Peso de la zapata:

$$P_z = \rho_H \times a \times b \times h = 7.812,5 \text{ kg}$$

Peso del enano:

$$P_e = \rho_H \times a_0 \times b_0 \times (H-h) = 937,5 \text{ kg}$$

Peso del suelo:

$$P_s = \rho_s \times a \times b \times (H-h) - P_e = 17.812,5 \text{ kg}$$

Sumatorio de todas las fuerzas verticales:

$$\Sigma N = N + P_e + P_z + P_s = 34.962,5 \text{ kg}$$

### **Comprobación a vuelco**

Para cumplir con el requisito de vuelco tiene que establecerse que el sumatorio del momento desestabilizador (MD) mayorado sea menor que el sumatorio del momento estabilizador (ME).

$$\Sigma M_{\text{desest}} = M + V \times H = 9.521,5 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$\Sigma M_{\text{estab}} = \Sigma N \times \frac{a}{2} = 43.703,1 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$\Sigma M_{\text{desest}} \times \gamma_v = 19.043 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

Como  $\Sigma M_{\text{estab}} > \Sigma M_{\text{desest}} \times \gamma_v$ , sí que cumple.

### **Comprobación a deslizamiento**

Para cumplir con el requisito de deslizamiento vuelco tiene que establecerse que el sumatorio de fuerzas desestabilizantes (FD) mayoradas sea menor que el sumatorio de fuerzas estabilizantes (FE) o también conocida como la fuerza de rozamiento (Froz).

$$\Sigma F_{\text{Hdesest}} = V = 2.227,26 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_{\text{Hestab}} = \Sigma N \times \tan \phi = 18.589,9 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_{\text{Hdesest}} \times \gamma_{\text{des}} = 3.340,9 \text{ kg}$$

Como  $\Sigma F_{\text{Hestab}} > \Sigma F_{\text{Hdesest}} \times \gamma_{\text{des}}$ , sí que cumple.

### Transmisión de tensiones al terreno

Se va a calcular cual es la distribución de presiones en la zapata. Para ello, se va a comprobar si la excentricidad de la zapata cae fuera o dentro del núcleo central.

- Si la excentricidad cae dentro del núcleo central: Distribución trapezoidal
- Si la excentricidad cae fuera del núcleo central: Distribución triangular

$$e = \frac{\Sigma M}{\Sigma N} = 0,27 \text{ m} \quad \text{Núcleo central} = \frac{a}{6} = 0,33 \text{ m}$$

Siendo:

$$\Sigma M = 9.521,5 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$\Sigma N = 34.962,5 \text{ kg}$$

Como  $e < a/6$ , la distribución será trapezoidal. Y se utilizará la siguiente fórmula para calcular la tensión máxima la cual deberá de ser menor que la tensión admisible que en este caso es  $1 \text{ kg/cm}^2$ .

$$\sigma_{\text{máx}} = \frac{\Sigma N}{a \times b} \times \left(1 + \frac{6 \times e}{a}\right)$$

El resultado de la fórmula es  $0,93 \text{ kg/cm}^2$ , por lo tanto, sí que cumple.

### Determinación de la armadura a flexión

En este apartado se supone que el nudo de la zapata se comporta como una viga en ménsula, solo que el empotramiento está en una sección de referencia situada a  $0,15 \text{ m}$  desde la cara exterior del enano.

El primer paso será calcular el momento en el empotramiento mayorado, pero antes se necesita saber el valor de  $l$ .

$$l = \text{vuelo} + 0,15 \times a_0 = 1,08 \text{ m}$$

$$M_d = \frac{\sigma_{\text{máx}} \times l^2 \times b}{2} = 1.336.230,6 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$M_{d\text{may}} = M_d \times 1,5 = 2.004.345,6 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

### Capacidad mecánica de la armadura

En primer lugar se realiza el cálculo del canto útil ( $d$ ), de acuerdo con la norma, hay que tener en cimentaciones un recubrimiento mecánico mínimo ( $r$ ) de  $5 \text{ cm}$ .

$$d = h - 5 = 45 \text{ cm}$$

Capacidad mecánica del bloque comprimido ( $\mu_0$ ):

$$\mu_0 = 0,85 \times b \times d \times \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1.593.750 \text{ kg}$$

Capacidad mecánica de la armadura a tracción ( $\mu_s$ ):

$$\mu_s = \mu_0 \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{dmax}}{d \times \mu_0}}\right) = 45.181,4 \text{ kg}$$

### Resistencia de las barras por diámetros

$$\emptyset 8 \text{mm: } A_8 = \frac{\pi \times r^2}{100} = 0,503 \text{ cm}$$

$$\emptyset 10 \text{mm: } A_{10} = \frac{\pi \times r^2}{100} = 0,785 \text{ cm}$$

$$\emptyset 12 \text{mm: } A_{12} = \frac{\pi \times r^2}{100} = 1,131 \text{ cm}$$

$$\mu_{s8} = A_8 \times \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 2.185,5 \text{ kg}$$

$$\mu_{s10} = A_{10} \times \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 3.414,8 \text{ kg}$$

$$\mu_{s12} = A_{12} \times \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 4.917,3 \text{ kg}$$

### Número de barras por diámetro

$$n^\circ \text{ de barras si } \emptyset 8 = \frac{\mu_s}{\mu_{s8}} = 20,7 \rightarrow 21 \text{ barras con 20 huecos}$$

$$n^\circ \text{ de barras si } \emptyset 10 = \frac{\mu_s}{\mu_{s10}} = 13,2 \rightarrow 14 \text{ barras con 13 huecos}$$

$$n^\circ \text{ de barras si } \emptyset 12 = \frac{\mu_s}{\mu_{s12}} = 9,2 \rightarrow 10 \text{ barras con 9 huecos}$$

### Separación entre barras

$$\text{separación si } \emptyset 8 = \frac{b-2 \times r}{n^\circ \text{ huecos}} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{separación si } \emptyset 10 = \frac{b-2 \times r}{n^\circ \text{ huecos}} = 18,46 \text{ cm}$$

$$\text{separación si } \emptyset 12 = \frac{b-2 \times r}{n^\circ \text{ huecos}} = 26,67 \text{ cm}$$

Según la norma, no se permite separaciones entre barras superiores a 30 cm, por tanto, se cumple la norma.

Finalmente, se elige el diámetro de 12 mm ya que es el recomendado por la normativa. A continuación, se comprueba que cumple con la superficie mínima de acero presente en el cimiento, es decir, realizar la comprobación por cuantías geométricas mínimas.

La cuantía geométrica mínima para 'B-500 S' es:

$$A_{\text{Hormigón}} = b \times h = 12.500 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Acero mín.}} = \frac{0,9}{1000} \times A_{\text{Hormigón}} = 11,25 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{Acero}} = n^{\circ} \text{ barras} \times A_{\text{barra}} = 15,8 \text{ cm} > 11,25$$

$$n^{\circ} \text{ barras} = \frac{A_{\text{Acero mín.}}}{A_{\text{barra}}} = 9,95 \rightarrow 10 \text{ barras}$$

Como 10 barras es el mínimo y es el número de barras establecido, se concluye que cumple con la superficie mínima de acero.

En definitiva, el armado se compondrá de 10 redondos de 12 mm de diámetro separados por 26,67 cm. Se van a disponer de manera transversal y, también, longitudinalmente formando una malla del tipo cuadrícula para obtener una mayor estabilidad mecánica del armado. Y se colocarán las barras de hierro en los extremos formando un ángulo de 90° para que la armadura quede bien fijada. Además, se dejará 5 cm en los bordes por si hay una deformación.

## **Anejo II: Instalación hidráulica**

## ÍNDICE

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| 1.1 | Acometida .....  | 1  |
| 1.2 | Armario del contador general.....  | 1  |
| 1.3 | Tubo de alimentación y distribuidor principal .....  | 1  |
| 2.  | ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....   | 2  |
| 2.1 | Determinación de los caudales de las tomas.....  | 2  |
| 3.  | Instalación para el suministro de agua fría .....  | 3  |
| 3.1 | Trazado y numeración de los tramos.....  | 3  |
| 3.2 | Determinación de los caudales de cada tramo.....   | 4  |
| 3.3 | Determinación de los diámetros de cada tramo.....  | 5  |
|     | Considerando una velocidad inicial de 2m/s y utilizando la siguiente fórmula:.....         | 5  |
| 3.4 | Determinación y verificación de las presiones resultantes en cada elemento de consumo..... | 6  |
| 4.  | Instalación para el suministro de agua caliente.....                                       | 7  |
| 4.1 | Trazado y numeración de los tramos.....  | 7  |
| 4.2 | Determinación de los caudales de cada tramo.....   | 7  |
| 4.3 | Determinación de los diámetros de cada tramo.....  | 7  |
| 4.4 | Determinación y verificación de las presiones resultantes en cada elemento de consumo..... | 8  |
| 5.  | Presión de funcionamiento.....   | 8  |
| 6.  | Materiales .....   | 8  |
| 7.  | Tablas resumen .....   | 9  |
| 7.1 | Agua fría .....  | 9  |
| 7.2 | Agua caliente.....   | 10 |
| 8.  | Instalación de saneamiento .....   | 10 |
| 8.2 | Evacuación de aguas residuales .....   | 10 |
|     | Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....                              | 10 |
| 8.3 | Evacuación de aguas pluviales .....  | 13 |
|     | Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....                               | 13 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1-1: Uso del agua .....  | 2  |
| Tabla 2-1: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.....  | 2  |
| Tabla 2-2: Caudales de las tomas .....   | 3  |
| Tabla 3-1: Trazado para agua fría.....   | 3  |
| Tabla 3-2: Cotas de los elementos .....  | 4  |
| Tabla 3-3: Caudales de cada tramo (agua fría) .....  | 4  |
| Tabla 3-4: Diámetros de los tramos para agua fría .....  | 5  |
| Tabla 3-5: Pérdidas de carga y presiones resultantes (agua fría) .....                                       | 6  |
| Tabla 4-1: Trazado para agua caliente .....  | 7  |
| Tabla 4-2: Caudales de cada tramo (agua caliente) .....  | 7  |
| Tabla 4-3: Diámetros de los tramos para agua caliente.....   | 7  |
| Tabla 4-4: Pérdidas de carga y presiones resultantes (agua caliente) .....                                   | 8  |
| Tabla 5-1: Presión mínima.....   | 8  |
| Tabla 7-1: Resumen resultados para agua fría.....  | 9  |
| Tabla 7-2: Resumen resultados para agua caliente .....   | 10 |
| Tabla 8-1: Unidades correspondientes a cada aparato sanitario .....  | 11 |
| Tabla 8-2: Unidades de desagüe y diámetro seleccionado.....  | 11 |
| Tabla 8-3: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante .....                         | 11 |
| Tabla 8-4: Características de los ramales colectores .....   | 12 |
| Tabla 8-5: Diámetro de los colectores horizontales en función del número de UD y la pendiente adoptada ..... | 12 |
| Tabla 8-6: Características de los colectores horizontales .....  | 12 |
| Tabla 8-7: Dimensiones de las arquetas.....  | 12 |
| Tabla 8-8: Características arquetas residuales.....  | 13 |
| Tabla 8-9: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h .....                              | 13 |
| Tabla 8-10: Intensidad pluviométrica según la isoyeta y zona .....   | 14 |
| Tabla 8-11: Características del canalón de la nave principal .....   | 14 |
| Tabla 8-12: Características del canalón del ed. Caldera.....   | 15 |
| Tabla 8-13: Características del canalón del ed. Oficinas y laboratorio .....                                 | 15 |
| Tabla 8-14: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....       | 16 |
| Tabla 8-15: Características de las bajantes de aguas pluviales.....  | 16 |
| Tabla 8-16: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.....     | 17 |
| Tabla 8-17: Características colectores pluviales .....   | 18 |
| Tabla 8-18: Dimensiones de las arquetas.....   | 19 |
| Tabla 8-19: Características arquetas .....   | 20 |



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.....            | 14 |
| Ilustración 2: Esquema canalones de la nave principal.....             | 15 |
| Ilustración 3: Esquema canalones de la caldera .....                   | 15 |
| Ilustración 4: Esquema canalones edificio oficinas y laboratorio ..... | 16 |

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente proyecto se va a diseñar la instalación de fontanería de una industria de piensos para pavos en Tortosa, en la provincia de Tarragona, de la Comunidad Autónoma de Cataluña. Consistirá en determinar por dónde se situarán las tuberías para abastecer el suministro de agua fría y caliente de los diferentes elementos existentes, definir los materiales de las tuberías, determinar sus longitudes y diámetros y, también, el dimensionado de la red de evacuación de las aguas residuales y pluviales. Además, se incluirá la comprobación de los resultados, calculando las presiones resultantes, los cuales deberán cumplir en todo momento con el código técnico CTE-Salubridad y la Sección HS-4 Suministro de Agua.

La industria dispone del abastecimiento de agua de los diferentes elementos a partir de una acometida que se encuentra en la entrada principal del recinto, a 3,3 metros aproximadamente y enterrada a 1 metro, cuya presión de servicio es de 40 m.c.a. Ésta está regulada por el Ayuntamiento de Tortosa el cual tiene una inscripción con Aigües de Tortosa para que el abastecimiento de agua sea con las medidas sanitarias pertinentes y de esta manera asegurar la potabilidad.

La instalación de suministro de agua está compuesta por la acometida, como se ha mencionado anteriormente, un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal.

### **1.1 Acometida**

Los elementos principales son:

- Una llave de toma para que abra el paso a la acometida
- Un tubo de acometida para que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

### **1.2 Armario del contador general**

Los elementos principales son:

- La llave de corte general
- Un filtro
- El contador
- Una llave y grifo
- Una válvula de retención
- Una llave de salida

### **1.3 Tubo de alimentación y distribuidor principal**

Como van a ir empotrados se deberá de disponer los registros para su inspección y control de fugas.

A continuación se muestra el porcentaje de agua en los diferentes usos:

| Uso del agua             | Estimación del % de utilización |
|--------------------------|---------------------------------|
| Proceso productivo       | 85                              |
| Perdidas por evaporación | 10                              |
| Doméstico y sanitario    | 4                               |
| Limpieza                 | 1                               |

Tabla 1-1: Uso del agua

## 2. ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

### 2.1 Determinación de los caudales de las tomas

En la industria para la elaboración de piensos la mayoría de la maquinaria empleada no requiere de suministro de agua ni tampoco para la limpieza de éstas ya que se utilizan máquinas que aspirarán el polvo generado. Sólo será necesario un caudal de 0.9 dm<sup>3</sup>/s para la caldera de vapor ya que ésta con el uso de combustible, transformará el agua fría en vapor caliente el cual se utilizará en la granuladora.

Los caudales en cada uno de los elementos se han determinado a partir de la siguiente tabla:

| Tipo de aparato                        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS<br>[dm <sup>3</sup> /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos                              | 0,05   | 0,03   |
| Lavabo                                 | 0,10   | 0,065  |
| Ducha                                  | 0,20   | 0,10   |
| Bañera de 1,40 m o más                 | 0,30   | 0,20   |
| Bañera de menos de 1,40 m              | 0,20   | 0,15   |
| Bidé                                   | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna                   | 0,10   | -  |
| Inodoro con fluxor                     | 1,25   | -  |
| Urinarios con grifo temporizado        | 0,15   | -  |
| Urinarios con cisterna (c/u)           | 0,04   | -  |
| Fregadero doméstico                    | 0,20   | 0,10   |
| Fregadero no doméstico                 | 0,30   | 0,20   |
| Lavavajillas doméstico                 | 0,15   | 0,10   |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25   | 0,20   |
| Lavadero                               | 0,20   | 0,10   |
| Lavadora doméstica                     | 0,20   | 0,15   |
| Lavadora industrial (8 kg)             | 0,60   | 0,40   |
| Grifo aislado                          | 0,15   | 0,10   |
| Grifo garaje                           | 0,20   | -  |
| Vertedero                              | 0,20   | -  |

Tabla 2-1: Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Los elementos de la instalación que requieren suministro de agua son los siguientes:

| Elementos              | Agua fría                   | Agua caliente |
|------------------------|-----------------------------|---------------|
|                        | Caudal (dm <sup>3</sup> /s) |               |
| Caldera de vapor       | 0,9                         | -             |
| Lavabo                 | 0,1                         | 0,065         |
| Ducha                  | 0,2                         | 0,1           |
| Inodoro con cisterna   | 0,1                         | -             |
| Fuente                 | 0,05                        | -             |
| Fregadero no doméstico | 0,3                         | 0,2           |
| Calentador 1           | 0,365                       |               |
| Calentador 2           | 0,365                       |               |

Tabla 2-2: Caudales de las tomas

### 3. Instalación para el suministro de agua fría

#### 3.1 Trazado y numeración de los tramos

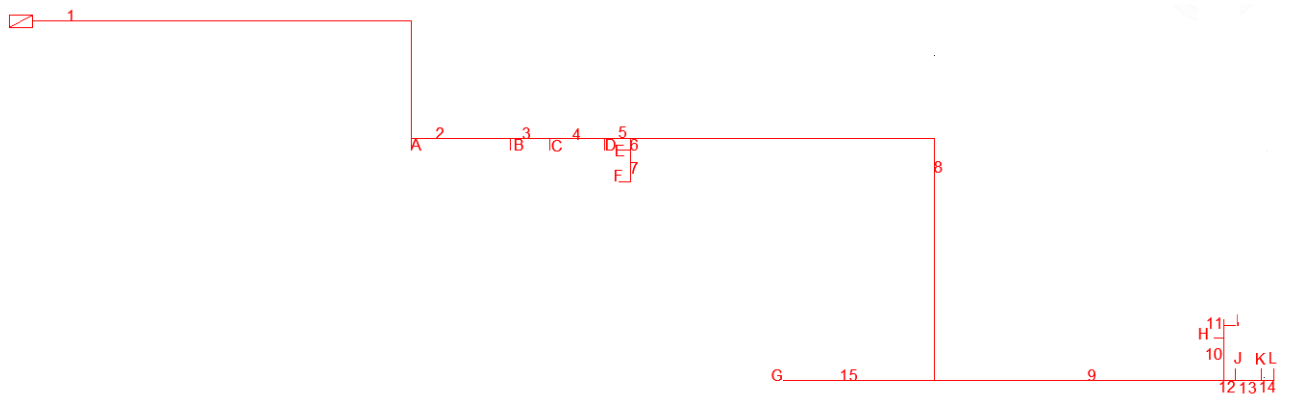


Tabla 3-1: Trazado para agua fría

En este caso, no todos los elementos funcionan a la vez y dada las dimensiones y características de uso de la industria se diseña la instalación de agua sin aplicar el coeficiente de simultaneidad. Además, de este modo se conseguirá mayor seguridad.

A continuación se especifican las cotas en metros de cada elemento:

|    |      |
|----|------|
| ZO | 20   |
| ZA | 15   |
| ZB | 15   |
| ZC | 15   |
| ZD | 15   |
| ZE | 14   |
| ZF | 13,5 |
| ZG | 11   |
| ZH | 11,5 |
| ZI | 12   |
| ZJ | 11   |
| ZK | 11   |
| ZL | 11   |

Tabla 3-2: Cotas de los elementos

### 3.2 Determinación de los caudales de cada tramo

Se ha determinado el caudal de cada tramo sumando los diferentes caudales de cada elemento a los que abastece el pertinente tramo.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

| Tramo | Q (l/s) | Q (m <sup>3</sup> /s) |
|-------|---------|-----------------------|
| 1     | 2,83    | 0,0028                |
| 2     | 2,53    | 0,0025                |
| 3     | 2,48    | 0,0025                |
| 4     | 2,28    | 0,0023                |
| 5     | 2,18    | 0,0022                |
| 6     | 0,47    | 0,0005                |
| 7     | 0,37    | 0,0004                |
| 8     | 1,72    | 0,0017                |
| 9     | 0,82    | 0,0008                |
| 10    | 0,42    | 0,0004                |
| 11    | 0,37    | 0,0004                |
| 12    | 0,40    | 0,0004                |
| 13    | 0,20    | 0,0002                |
| 14    | 0,1     | 0,0001                |
| 15    | 0,9     | 0,0009                |

Tabla 3-3: Caudales de cada tramo (agua fría)

### 3.3 Determinación de los diámetros de cada tramo

Considerando una velocidad inicial de 2m/s y utilizando la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}$$

Y, posteriormente, se recalcula la velocidad con el diámetro interior elegido con la siguiente fórmula:

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{\frac{\pi \times Di^2}{4}}$$

Dónde:

Q: caudal del tramo en m<sup>3</sup>/s

Di: diámetro interior en m

A continuación, se muestran los resultados obtenidos junto al diámetro normalizado que se ha determinado a partir de las tablas comerciales. En los casos dónde el diámetro es menor a 32 mm se utiliza como material PEX y cuando el diámetro es mayor o igual a 40 mm, se utiliza PE. De esta forma, el coste es más económico.

| Tramo | Longitud (m) | D teórico (mm) | DN PP | Di(mm) | v(m/s) |
|-------|--------------|----------------|-------|--------|--------|
| 1     | 43,92        | 42,45          | 50    | 40,8   | 2,16   |
| 2     | 8,55         | 40,13          | 50    | 40,8   | 1,94   |
| 3     | 2,41         | 39,73          | 50    | 40,8   | 1,90   |
| 4     | 4,74         | 38,10          | 50    | 40,8   | 1,74   |
| 5     | 2,25         | 37,25          | 50    | 40,8   | 1,67   |
| 6     | 0,96         | 17,21          | 32    | 21,2   | 1,32   |
| 7     | 2,79         | 15,24          | 20    | 16,2   | 1,77   |
| 8     | 47,13        | 33,04          | 40    | 32,6   | 2,05   |
| 9     | 25,00        | 22,78          | 32    | 26     | 1,54   |
| 10    | 3,60         | 16,25          | 20    | 16,2   | 2,01   |
| 11    | 1,36         | 15,24          | 20    | 16,2   | 1,77   |
| 12    | 1,00         | 15,96          | 20    | 16,2   | 1,94   |
| 13    | 2,23         | 11,28          | 16    | 13     | 1,51   |
| 14    | 1,08         | 7,98           | 12    | 10     | 1,273  |
| 15    | 13,12        | 23,94          | 32    | 26     | 1,70   |

Tabla 3-4: Diámetros de los tramos para agua fría

### 3.4 Determinación y verificación de las presiones resultantes en cada elemento de consumo

El primer paso es calcular las pérdidas de carga en todos los tramos a partir de la siguiente fórmula:

$$hr_i = 10,62 \times C^{-1,85} \times L_i \times \frac{Q_i^{1,85}}{D_i^{4,87}}$$

$$\Delta H_i = hr_i \times hs_i = k_m \times hr_i = 1,3 \times hr_i$$

Y, posteriormente, se procederá a calcular las presiones resultantes en cada elemento de consumo a partir del teorema de Bernouilli:

$$\frac{P_i}{\gamma} = \frac{P_0}{\gamma} + (Z_0 - Z_i) + \left( \frac{V_0^2 - V_i^2}{2 \times g} \right) + \Sigma Hr_{0j}$$

Dónde:

$\frac{P_0}{\gamma}$  : Presión en el punto inicial, con un valor de 40 m.c.a

$g$  : Aceleración de la gravedad, con un valor de 9,81 m/s<sup>2</sup>

$(Z_0 - Z_i)$ : Diferencia de cotas entre la inicial y la del elemento pertinente

$\Sigma Hr_{0j}$ : Pérdidas de carga totales en el tramo, en m.c.a

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

| Tramo | Hr (m) | Hr tramo (m) | v(m/s) | P(m.c.a) | P(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|--------|--------------|--------|----------|------------------------|
| 1     | 6,44   |              | 2,16   | 40,00    | 4,00                   |
| 2     | 1,02   | 7,46         | 1,94   | 37,59    | 3,76                   |
| 3     | 0,28   | 7,74         | 1,90   | 37,32    | 3,73                   |
| 4     | 0,47   | 8,20         | 1,74   | 36,88    | 3,69                   |
| 5     | 0,20   | 8,40         | 1,67   | 36,69    | 3,67                   |
| 6     | 0,12   | 8,53         | 1,32   | 37,62    | 3,76                   |
| 7     | 0,83   | 9,36         | 1,77   | 37,22    | 3,72                   |
| 8     | 8,16   | 16,56        | 2,05   | 32,46    | 3,25                   |
| 9     | 3,29   | 19,85        | 1,54   | 29,27    | 2,93                   |
| 10    | 1,36   | 21,21        | 2,01   | 27,32    | 2,73                   |
| 11    | 0,41   | 21,62        | 1,77   | 26,46    | 2,65                   |
| 12    | 0,35   | 20,20        | 1,94   | 28,84    | 2,88                   |
| 13    | 0,64   | 20,84        | 1,51   | 28,28    | 2,83                   |
| 14    | 0,31   | 21,150       | 1,27   | 28,01    | 2,80                   |
| 15    | 2,07   | 18,64        | 1,70   | 30,46    | 3,05                   |

Tabla 3-5: Pérdidas de carga y presiones resultantes (agua fría)

## 4. Instalación para el suministro de agua caliente

Será el mismo procedimiento que anteriormente

### 4.1 Trazado y numeración de los tramos

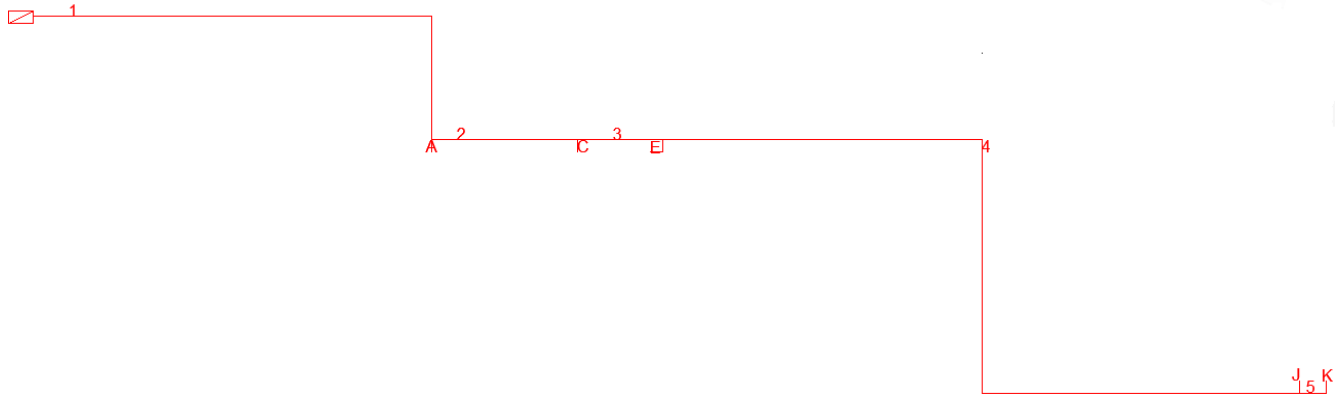


Tabla 4-1: Trazado para agua caliente

### 4.2 Determinación de los caudales de cada tramo

| Tramo | Q (l/s) | Q (m <sup>3</sup> /s) |
|-------|---------|-----------------------|
| 1     | 0,530   | 0,0005                |
| 2     | 0,330   | 0,0003                |
| 3     | 0,230   | 0,0002                |
| 4     | 0,165   | 0,0002                |
| 5     | 0,065   | 0,0001                |

Tabla 4-2: Caudales de cada tramo (agua caliente)

### 4.3 Determinación de los diámetros de cada tramo

| Tramo | Longitud (m) | D teórico (mm) | DN PP | Di(mm) | v(m/s) |
|-------|--------------|----------------|-------|--------|--------|
| 1     | 42,92        | 18,37          | 32    | 21,2   | 1,50   |
| 2     | 12,02        | 14,49          | 16    | 13     | 2,49   |
| 3     | 6,99         | 12,10          | 16    | 13     | 1,73   |
| 4     | 73,18        | 10,25          | 16    | 13     | 1,24   |
| 5     | 2,25         | 6,43           | 12    | 10     | 0,83   |

Tabla 4-3: Diámetros de los tramos para agua caliente



#### 4.4 Determinación y verificación de las presiones resultantes en cada elemento de consumo

| Tramo | Hr (m) | Hr tramo (m) | v(m/s) | P(m.c.a) | P(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|--------|--------------|--------|----------|------------------------|
| 1     | 6,88   |              | 1,50   | 40,00    | 4,00                   |
| 2     | 8,68   | 15,56        | 2,49   | 29,24    | 2,92                   |
| 3     | 2,59   | 18,15        | 1,73   | 26,81    | 2,68                   |
| 4     | 14,66  | 32,81        | 1,24   | 16,23    | 1,62                   |
| 5     | 0,29   | 33,10        | 0,83   | 15,98    | 1,60                   |

Tabla 4-4: Pérdidas de carga y presiones resultantes (agua caliente)

### 5. Presión de funcionamiento

Para un buen funcionamiento es necesario proporcionar una presión mínima en cada uno de los elementos (en cada uno es diferente) para que sean capaces de suministrar el caudal requerido.

En la siguiente tabla se especifica la presión:

| Elementos      | Presión mínima (m.c.a) | Presión máxima (m.c.a) |
|----------------|------------------------|------------------------|
| Grifos comunes | 10                     | 50                     |
| Calentadores   | 15                     | 50                     |

Tabla 5-1: Presión mínima

Como se puede observar la presión mínima y la máxima se cumplen en todos los elementos que se han calculado anteriormente, tanto para agua fría como para agua caliente.

Además, se ha de tener en cuenta que cuando la longitud de la tubería desde el punto de ida al punto de consumo sea igual o mayor a 15 metros se deberá de dotar a la red de distribución de una red de retorno.

### 6. Materiales

En la instalación para el suministro de agua se van a utilizar dos tipos de materiales, para los elementos que forman el aseo se utilizará polietileno reticulado (PEX) los cuales tienen un diámetro de 32 mm como máximo y para el resto polietileno (PE).

Las ventajas del PEX son:

- Resiste un amplio rango de temperaturas
- Económico
- Vida útil como mínimo de 50 años
- Alta flexibilidad
- Alta resistencia a la corrosión

Las ventajas del PE son:

- Mantenimiento y reparación simple
- Menor pérdida de carga
- Alta resistencia a la corrosión
- Resistencia al crecimiento microbiano
- Menor efecto del golpe de ariete

## 7. Tablas resumen

### 7.1 Agua fría

| Tramo | Q (l/s) | Q (m <sup>3</sup> /s) | Longitud (m) | D teórico (mm) | DN PP | Di(mm) | v(m/s)  | Hr (m) | Hr tramo (m) | P(m.c.a) | P(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|---------|-----------------------|--------------|----------------|-------|--------|---------|--------|--------------|----------|------------------------|
| 1     | 2,83    | 0,0028                | 43,92        | 42,45          | 50    | 40,8   | 2,16    | 6,44   |              | 40,00    | 4,00                   |
| 2     | 2,53    | 0,0025                | 8,55         | 40,13          | 50    | 40,8   | 1,94    | 1,02   | 7,46         | 37,59    | 3,76                   |
| 3     | 2,48    | 0,0025                | 2,41         | 39,73          | 50    | 40,8   | 1,90    | 0,28   | 7,74         | 37,32    | 3,73                   |
| 4     | 2,28    | 0,0023                | 4,74         | 38,10          | 50    | 40,8   | 1,74    | 0,47   | 8,20         | 36,88    | 3,69                   |
| 5     | 2,18    | 0,0022                | 2,25         | 37,25          | 50    | 40,8   | 1,67    | 0,20   | 8,40         | 36,69    | 3,67                   |
| 6     | 0,47    | 0,0005                | 0,96         | 17,21          | 32    | 21,2   | 1,32    | 0,12   | 8,53         | 37,62    | 3,76                   |
| 7     | 0,37    | 0,0004                | 2,79         | 15,24          | 20    | 16,2   | 1,77    | 0,83   | 9,36         | 37,22    | 3,72                   |
| 8     | 1,72    | 0,0017                | 47,13        | 33,04          | 40    | 32,6   | 2,05    | 8,16   | 16,56        | 32,46    | 3,25                   |
| 9     | 0,82    | 0,0008                | 25,00        | 22,78          | 32    | 26     | 1,54    | 3,29   | 19,85        | 29,27    | 2,93                   |
| 10    | 0,42    | 0,0004                | 3,60         | 16,25          | 20    | 16,2   | 2,01    | 1,36   | 21,21        | 27,32    | 2,73                   |
| 11    | 0,37    | 0,0004                | 1,36         | 15,24          | 20    | 16,2   | 1,77    | 0,41   | 21,62        | 26,46    | 2,65                   |
| 12    | 0,40    | 0,0004                | 1,00         | 15,96          | 20    | 16,2   | 1,94    | 0,35   | 20,20        | 28,84    | 2,88                   |
| 13    | 0,20    | 0,0002                | 2,23         | 11,28          | 16    | 13     | 1,51    | 0,64   | 20,84        | 28,28    | 2,83                   |
| 14    | 0,1     | 0,0001                | 1,08         | 7,98           | 12    | 10     | 1,27324 | 0,31   | 21,15        | 28,01    | 2,80                   |
| 15    | 0,9     | 0,0009                | 13,12        | 23,94          | 32    | 26     | 1,70    | 2,07   | 18,64        | 30,46    | 3,05                   |

Tabla 7-1: Resumen resultados para agua fría

## 7.2 Agua caliente

| Tramo | Q (l/s) | Q (m <sup>3</sup> /s) | Longitud (m) | D teórico (mm) | DN PP | Di(mm) | v(m/s) | Hr (m) | Hr tramo (m) | P(m.c.a) | P(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-------|---------|-----------------------|--------------|----------------|-------|--------|--------|--------|--------------|----------|------------------------|
| 1     | 0,530   | 0,0005                | 42,92        | 18,37          | 32    | 21,2   | 1,50   | 6,88   |              | 40,00    | 4,00                   |
| 2     | 0,330   | 0,0003                | 12,02        | 14,49          | 16    | 13     | 2,49   | 8,68   | 15,56        | 29,24    | 2,92                   |
| 3     | 0,230   | 0,0002                | 6,99         | 12,10          | 16    | 13     | 1,73   | 2,59   | 18,15        | 26,81    | 2,68                   |
| 4     | 0,165   | 0,0002                | 73,18        | 10,25          | 16    | 13     | 1,24   | 14,66  | 32,81        | 16,23    | 1,62                   |
| 5     | 0,065   | 0,0001                | 2,25         | 6,43           | 12    | 10     | 0,83   | 0,29   | 33,10        | 15,98    | 1,60                   |

Tabla 7-2: Resumen resultados para agua caliente

## 8. Instalación de saneamiento

Se va a realizar el diseño de la instalación de saneamiento, tanto de aguas residuales como de aguas pluviales. Todas podrán ser incorporadas a la red general de saneamiento del Polígono Industrial del Baix Ebre ya que se encuentran dentro de los límites de calidad de los vertidos que exigen las Ordenanzas Municipales. Por ello, a continuación, se detallarán las conducciones que posibiliten la recogida y transporte hasta los pozos de registro que conectan con la Red General de Saneamiento del Polígono Industrial.

### 8.2 Evacuación de aguas residuales

En este caso solo hay un tipo de agua residual que son las aguas negras las cuales son aguas fecales que se recogen de los aparatos sanitarios ya que la maquinaria empleada no genera ningún tipo de agua residual.

#### Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

##### *Derivaciones individuales*

En primer lugar se debe determinar las unidades de desagüe las cuales son diferentes para cada tipo de aparato sanitario. A partir de ese valor se podrá definir el diámetro mínimo del sifón y derivación individual a partir de la siguiente tabla:

| Tipo de aparato sanitario                       | Unidades de desagüe UD            |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) |             |
|---|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
|   | Uso privado                       | Uso público | Uso privado  | Uso público |
| Lavabo  | 1                                 | 2           | 32   | 40          |
| Bidé  | 2                                 | 3           | 32   | 40          |
| Ducha   | 2                                 | 3           | 40   | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)                        | 3                                 | 4           | 40   | 50          |
| Inodoro   | Con cisterna                      | 5           | 100  | 100         |
|   | Con fluxómetro                    | 8           | 100  | 100         |
| Urinario  | Pedestal                          | 4           | -  | 50          |
|   | Suspendido                        | 2           | -  | 40          |
|   | En batería                        | 3.5         | -  | -           |
| Fregadero                                       | De cocina                         | 6           | 40   | 50          |
|   | De laboratorio, restaurante, etc. | 2           | -  | 40          |
| Lavadero  | 3                                 | -           | 40   | -           |
| Vertedero                                       | -                                 | 8           | -  | 100         |
| Fuente para beber                               | -                                 | 0.5         | -  | 25          |
| Sumidero sifónico                               | 1                                 | 3           | 40   | 50          |
| Lavavajillas                                    | 3                                 | 6           | 40   | 50          |
| Lavadora  | 3                                 | 6           | 40   | 50          |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna              | 7           | 100  | -           |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8           | 100  | -           |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | Inodoro con cisterna              | 6           | 100  | -           |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8           | 100  | -           |

Tabla 8-1: Unidades correspondientes a cada aparato sanitario

En este caso los elementos existentes en la instalación se muestran en la siguiente tabla:

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | Diámetro mínimo (mm) | Diámetro comercial (mm) |
|---------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Lavabo                    | 1                      | 32                   | PVC-32                  |
| Ducha                     | 2                      | 40                   | PVC-40                  |
| Inodoro con cisterna      | 4                      | 100                  | PVC-110                 |

Tabla 8-2: Unidades de desagüe y diámetro seleccionado

También se debería de incluir el fregadero pero como es del tipo de laboratorio, no le corresponden unidades de desagüe por ser de uso privado.

### Ramales colectores

El siguiente paso es determinar el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector a partir de la siguiente tabla:

| Máximo número de UD |       |       | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente           |       |       |               |
| 1 %                 | 2 %   | 4 %   |               |
| -                   | 1     | 1     | 32            |
| -                   | 2     | 3     | 40            |
| -                   | 6     | 8     | 50            |
| -                   | 11    | 14    | 63            |
| -                   | 21    | 28    | 75            |
| 47                  | 60    | 75    | 90            |
| 123                 | 151   | 181   | 110           |
| 180                 | 234   | 280   | 125           |
| 438                 | 582   | 800   | 160           |
| 870                 | 1.150 | 1.680 | 200           |

Tabla 8-3: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Considerando que todos los ramales tienen una pendiente del 2% y que el material utilizado será PVC, habrá dos ramales colectores, uno para cada aseo, el de las oficinas y el de la nave principal. Las características son las siguientes:

| Ramal | $\Sigma$ UD | Diámetro (mm) |
|-------|-------------|---------------|
| R1    | 7           | 63            |
| R2    | 7           | 63            |

Tabla 8-4: Características de los ramales colectores

### Colectores horizontales

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente a partir de la siguiente tabla:

| Máximo número de UD |        |        | Diámetro (mm) |
|---------------------|--------|--------|---------------|
| Pendiente           |        |        |               |
| 1 %                 | 2 %    | 4 %    |               |
| -                   | 20     | 25     | 50            |
| -                   | 24     | 29     | 63            |
| -                   | 38     | 57     | 75            |
| 96                  | 130    | 160    | 90            |
| 264                 | 321    | 382    | 110           |
| 390                 | 480    | 580    | 125           |
| 880                 | 1.056  | 1.300  | 160           |
| 1.600               | 1.920  | 2.300  | 200           |
| 2.900               | 3.500  | 4.200  | 250           |
| 5.710               | 6.920  | 8.290  | 315           |
| 8.300               | 10.000 | 12.000 | 350           |

Tabla 8-5: Diámetro de los colectores horizontales en función del número de UD y la pendiente adoptada

Considerando una pendiente del 2% y PVC como material, y teniendo en cuenta que los colectores que recogen los residuos de los sanitarios no pueden ser de diámetro inferior a 110 mm, las características de los colectores residuales son las siguientes:

| Colector | $\Sigma$ UD | Diámetro (mm) |
|----------|-------------|---------------|
| CR1      | 7           | 110           |
| CR2      | 7           | 110           |

Tabla 8-6: Características de los colectores horizontales

### Arquetas

Las dimensiones de las arquetas dependen del diámetro del colector de salida y se determina a partir de la siguiente tabla:

| L x A [cm] | Diámetro del colector de salida [mm] |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            | 100                                  | 150     | 200     | 250     | 300     | 350     | 400     | 450     | 500     |
|            | 40 x 40                              | 50 x 50 | 60 x 60 | 60 x 70 | 70 x 70 | 70 x 80 | 80 x 80 | 80 x 90 | 90 x 90 |

Tabla 8-7: Dimensiones de las arquetas

Las características de las arquetas son las siguientes:

| Arqueta | Diámetro colector (mm) | Diámetro (cm) |
|---------|------------------------|---------------|
| AR1     | 110                    | 50 X 50       |
| AR2     | 110                    | 50 X 50       |
| AR3     | 110                    | 50 X 50       |
| AR4     | 110                    | 50 X 50       |

Tabla 8-8: Características arquetas residuales

### 8.3 Evacuación de aguas pluviales

#### Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### *Canalones*

Los canalones son los responsables de recoger el agua de la cubierta de la nave. El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales el cual es de sección semicircular, dependerá de su pendiente, de la máxima superficie de cubierta en proyección horizontal en metros cuadrados y de la intensidad pluviométrica. Para determinarlo, se utiliza la siguiente tabla:

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| Pendiente del canalón  |     |     |     |                                   |
| 0.5 %  | 1 % | 2 % | 4 % |                                   |
| 35   | 45  | 65  | 95  | 100                               |
| 60   | 80  | 115 | 165 | 125                               |
| 90   | 125 | 175 | 255 | 150                               |
| 185  | 260 | 370 | 520 | 200                               |
| 335  | 475 | 670 | 930 | 250                               |

Tabla 8-9: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

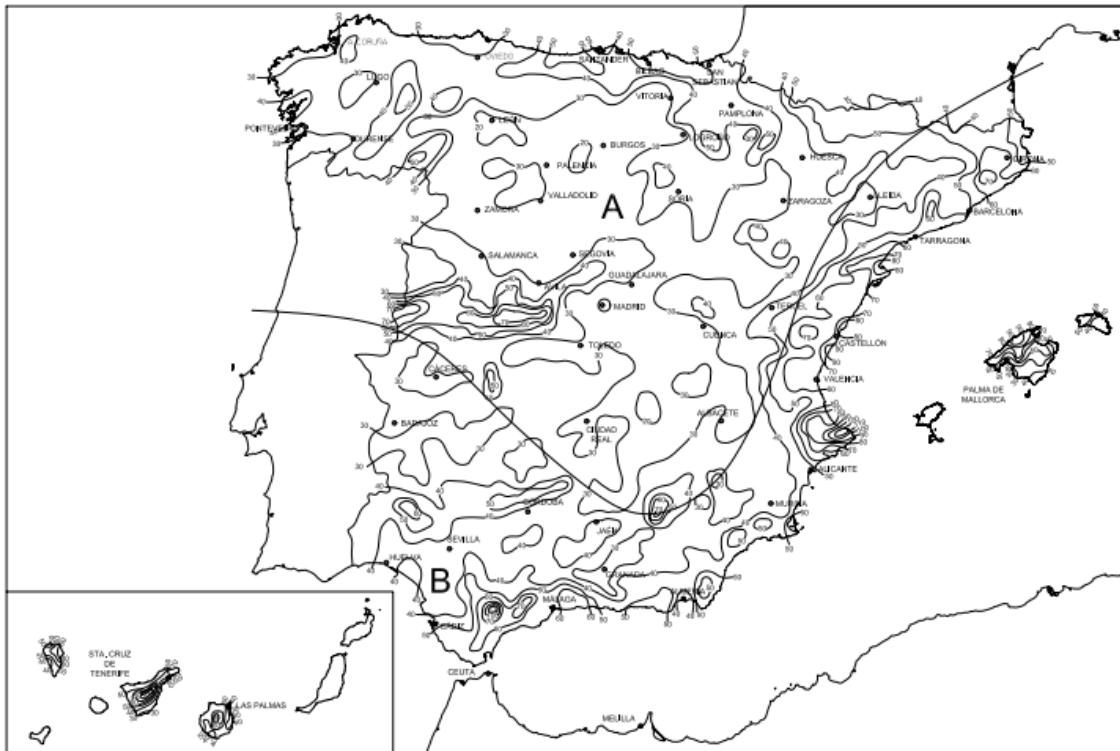
Como la tabla está elaborada para un valor de 100 mm/h de intensidad pluviométrica, debe aplicarse un factor  $f$  de corrección a la superficie servida de manera que:

$$f = i/100$$

Dónde:

$i$ : intensidad pluviométrica de la zona considerada

Su valor se puede determinar a partir de la siguiente imagen:



**Ilustración 10: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas**

Y a partir de la siguiente tabla:

|                | <b>Intensidad Pluviométrica <math>i</math> (mm/h)</b> |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Isoyeta</b> | 10  | 20 | 30 | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 |
| <b>Zona A</b>  | 30  | 65 | 90 | 125 | 155 | 180 | 210 | 240 | 275 | 300 | 330 | 365 |
| <b>Zona B</b>  | 30  | 50 | 70 | 90  | 110 | 135 | 150 | 170 | 195 | 220 | 240 | 265 |

**Tabla 8-10: Intensidad pluviométrica según la isoyeta y zona**

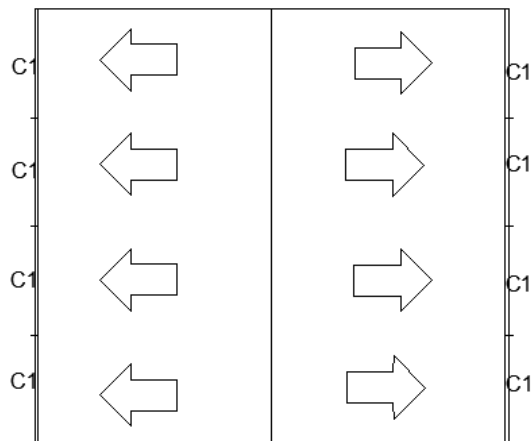
En este caso, como es en la provincia de Tarragona, en la ciudad de Tortosa, corresponde a la zona B y a la isoyeta 70, por lo que resulta una intensidad pluviométrica de 150 mm/h y un coeficiente  $f$  igual a 1,5. Además, debe de tenerse en cuenta que la cubierta es a dos aguas en todas las edificaciones de la instalación.

- Nave principal

El canalón está dividido en 4 tramos y todos tienen las mismas características y, por lo tanto, tendrán el mismo diámetro.

| <b>Canalón</b> | <b>Dimensiones nave (m)</b> | <b>Longitud (m)</b> | <b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b> | <b>S.mayorada (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Diámetro nominal (mm)</b> | <b>Pendiente (%)</b> |
|----------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Grupo C1       | 30 x 28                     | 7                   | 105                               | 157,5                             | 200                          | 0,5                  |

**Tabla 8-11: Características del canalón de la nave principal**



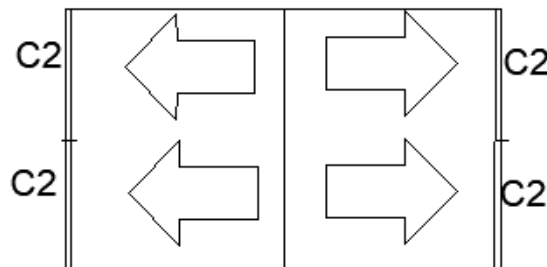
**Ilustración 11: Esquema canalones de la nave principal**

➤ Caldera

En este caso el canalón está dividido en 2 tramos.

| Canalón  | Dimensiones ed. Caldera (m) | Longitud (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) | S.mayorada (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal (mm) | Pendiente (%) |
|----------|-----------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|
| Grupo C2 | 16 x 10                     | 5            | 40                           | 60                           | 125                   | 0,5           |

**Tabla 8-12: Características del canalón del ed. Caldera**



**Ilustración 12: Esquema canalones de la caldera**

➤ Edificio oficinas y laboratorio

En este caso el canalón está dividido en 3 tramos.

| Canalón  | Dimensiones ed. Oficinas y laboratorio (m) | Longitud (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) | S.mayorada (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal (mm) | Pendiente (%) |
|----------|--|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|
| Grupo C3 | 20 x 15                                    | 5            | 50                           | 75                           | 150                   | 0,5           |

**Tabla 8-13: Características del canalón del ed. Oficinas y laboratorio**



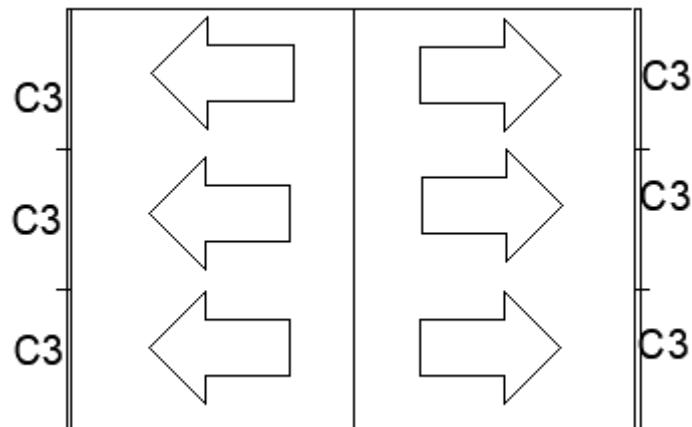


Ilustración 13: Esquema canalones edificio oficinas y laboratorio

### Bajantes de aguas pluviales

Los bajantes son los responsables de recoger el agua que circula por los canalones y transportarla hasta el nivel del suelo. El diámetro nominal de los bajantes de aguas pluviales depende de la superficie servida en proyección horizontal y se determina a partir de la siguiente tabla:

| Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65  | 50                                  |
| 113   | 63                                  |
| 177   | 75                                  |
| 318   | 90                                  |
| 580   | 110                                 |
| 805   | 125                                 |
| 1.544   | 160                                 |
| 2.700   | 200                                 |

Tabla 8-14: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Como la tabla está elaborada para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se volverá a utilizar el factor *f* de corrección calculado anteriormente.

| Bajante                   | S. mayorada (m <sup>2</sup> ) | Diámetro nominal (mm) |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Correspondiente a C1 (B1) | 157.5                         | 75                    |
| Correspondiente a C2 (B2) | 60                            | 50                    |
| Correspondiente a C3 (B3) | 75                            | 63                    |

Tabla 8-15: Características de las bajantes de aguas pluviales

### **Colectores de aguas pluviales**

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales depende de la superficie proyectada y de su pendiente y se determina a partir de la siguiente tabla utilizando además el coeficiente f:

|  | Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) |       |       | Diámetro nominal del colector (mm) |
|--|---|-------|-------|------------------------------------|
|  | Pendiente del colector                  |       |       |                                    |
|  | 1 %                                     | 2 %   | 4 %   |                                    |
|  | 125                                     | 178   | 253   | 90                                 |
|  | 229                                     | 323   | 458   | 110                                |
|  | 310                                     | 440   | 620   | 125                                |
|  | 614                                     | 862   | 1.228 | 160                                |
|  | 1.070                                   | 1.510 | 2.140 | 200                                |
|  | 1.920                                   | 2.710 | 3.850 | 250                                |
|  | 2.016                                   | 4.589 | 6.500 | 315                                |

**Tabla 8-16: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

La superficie total de la parcela es de 8.021 m<sup>2</sup> aproximadamente y se ha considerado que haya 15 colectores. Se colocarán 5 en todos los lados excepto en el lado de la entrada de la parcela. Y cada uno tendrá una pendiente del 2% y estarán fabricados con PVC. A continuación, se detallan las características:

| <b>Colector</b> | <b>Longitud (m)</b> | <b>Superfície abarcada (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Diàmetre nominal (mm)</b> |
|-----------------|---------------------|--|------------------------------|
| CP1             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP2             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP3             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP4             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP5             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP6             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP7             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP8             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP9             | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP10            | 23,8                | 936,3                                      | 160                          |
| CP11            | 9,12                | 402,9                                      | 125                          |
| CP12            | 9,12                | 402,9                                      | 125                          |
| CP13            | 9,12                | 402,9                                      | 125                          |
| CP14            | 9,12                | 402,9                                      | 125                          |
| CP15            | 9,12                | 402,9                                      | 125                          |
| CP16            | 5                   | 75   | 90                           |
| CP17            | 5                   | 150  | 90                           |
| CP18            | 5                   | 75   | 90                           |
| CP19            | 5                   | 150  | 90                           |
| CP20            | 0,5                 | 225  | 110                          |
| CP21            | 7                   | 450  | 160                          |
| CP22            | 7                   | 450  | 160                          |
| CP23            | 7                   | 450  | 160                          |
| CP24            | 0,5                 | 225  | 110                          |
| CP25            | 11,2                | 900  | 200                          |
| CP26            | 11,2                | 900  | 200                          |
| CP27            | 5                   | 60   | 90                           |
| CP28            | 0,5                 | 120  | 90                           |
| CP29            | 8,5                 | 180  | 110                          |
| CP30            | 8,5                 | 180  | 110                          |
| CP31            | 0,5                 | 120  | 90                           |
| CP32            | 5                   | 60   | 90                           |
| CP33            | 8,45                | 360  | 125                          |
| CP34            | 7                   | 157,5                                      | 90                           |
| CP35            | 7                   | 315  | 110                          |
| CP36            | 7                   | 472,5                                      | 160                          |
| CP37            | 0,5                 | 942  | 200                          |
| CP38            | 10,4                | 942  | 200                          |
| CP39            | 10,4                | 942  | 200                          |
| CP40            | 10,4                | 942  | 200                          |
| CP41            | 0,5                 | 942  | 200                          |
| CP42            | 7                   | 472,5                                      | 160                          |
| CP43            | 7                   | 315  | 110                          |
| CP44            | 7                   | 157,5                                      | 90                           |
| CP45            | 8,2                 | 1884                                       | 250                          |
| CP46            | 8,2                 | 1884                                       | 250                          |

**Tabla 8-17: Características colectores pluviales**

### Arquetas

Las dimensiones de las arquetas dependen del diámetro del colector de salida y se determina a partir de la siguiente tabla:

| L x A [cm] | Diámetro del colector de salida [mm] |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            | 100                                  | 150     | 200     | 250     | 300     | 350     | 400     | 450     | 500     |
|            | 40 x 40                              | 50 x 50 | 60 x 60 | 60 x 70 | 70 x 70 | 70 x 80 | 80 x 80 | 80 x 90 | 90 x 90 |

**Tabla 8-18: Dimensiones de las arquetas**

A continuación, se detallan las características:

| Arqueta | Diámetro del colector de salida (mm) | Dimensiones arqueta (cm) |
|---------|--------------------------------------|--------------------------|
| A1      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A2      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A3      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A4      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A5      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A6      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A7      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A8      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A9      | 160                                  | 60 X 60                  |
| A10     | 160                                  | 60 X 60                  |
| A11     | 160                                  | 60 X 60                  |
| A12     | 160                                  | 60 X 60                  |
| A13     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A14     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A15     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A16     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A17     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A18     | 125                                  | 50 X 50                  |
| A19     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A20     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A21     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A22     | 110                                  | 50 X 50                  |
| A23     | 160                                  | 60 X 60                  |
| A24     | 160                                  | 60 X 60                  |
| A25     | 110                                  | 50 X 50                  |
| A26     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A27     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A28     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A29     | 200                                  | 60 X 60                  |
| A30     | 200                                  | 60 X 60                  |
| A31     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A32     | 90                                   | 40 X 40                  |
| A33     | 90                                   | 40 X 40                  |



|     |     |         |
|-----|-----|---------|
| A34 | 90  | 40 X 40 |
| A35 | 90  | 40 X 40 |
| A36 | 90  | 40 X 40 |
| A37 | 90  | 40 X 40 |
| A38 | 125 | 50 X 50 |
| A39 | 90  | 40 X 40 |
| A40 | 90  | 40 X 40 |
| A41 | 110 | 50 X 50 |
| A42 | 160 | 60 X 60 |
| A43 | 200 | 60 X 60 |
| A44 | 200 | 60 X 60 |
| A45 | 200 | 60 X 60 |
| A46 | 200 | 60 X 60 |
| A47 | 160 | 60 X 60 |
| A48 | 110 | 50 X 50 |
| A49 | 90  | 40 X 40 |
| A50 | 90  | 40 X 40 |
| A51 | 250 | 60 X 70 |
| A52 | 250 | 60 X 70 |

**Tabla 8-19: Características arquetas**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO**



## ÍNDICE

1. Presupuesto y medición
2. Cuadro de precios de mano de obra
3. Cuadro de precios de maquinaria
4. Cuadro de precios de materiales
5. Precios descompuestos
6. Precios en letra
7. Resumen de presupuestos



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Presupuesto y medición



Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

| Código       | Ud | Denominación  | Medición | Precio | Total    |
|--------------|----|---|----------|--------|----------|
| 1.1 E30MA040 | d. | Suministro en alquiler para 120 días, incluso montaje y desmontaje, de andamio tubular metálico estabilizador para fachadas, compuesto por cajones en su base de madera de pino ancladas a la estructura del andamio y rellenos de arena limpia o grava, arriostamientos, plataformas de trabajo metálicas, barandillas con rodapié, viseras de protección, red o lona de protección en toda su superficie, anclaje en muros, huecos y apertura de taladros, cumpliendo todas las medidas de seguridad. |          |        |          |
|              |    | Total d. ....:  | 120,000  | 16,07  | 1.928,40 |

Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRA

| Código        | Ud | Denominación   | Medición  | Precio | Total     |
|---------------|----|--|-----------|--------|-----------|
| 2.1 E02CAB010 | m2 | Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.  |           |        |           |
|               |    | Total m2 .....   | 8.012,000 | 0,33   | 2.643,96  |
| 2.2 E02EZS040 | m3 | Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. |           |        |           |
|               |    | Total m3 .....   | 432,000   | 8,36   | 3.611,52  |
| 2.3 E01TW020  | m3 | Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.            |           |        |           |
|               |    | Total m3 .....   | 2.500,000 | 8,49   | 21.225,00 |
| 2.4 E02EDM010 | m3 | Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  |           |        |           |
|               |    | Total m3 .....   | 1.920,000 | 1,33   | 2.553,60  |
| 2.5 E02ESA020 | m2 | Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.  |           |        |           |
|               |    | Total m2 .....   | 8.012,000 | 8,78   | 70.345,36 |

Presupuesto parcial n° 3 CIMENTACIONES

| Código       | Ud | Denominación  | Medición | Precio | Total     |
|--------------|----|---|----------|--------|-----------|
| 3.1 E04CA060 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.   |          |        |           |
|              |    | Total m3 .....  | 84,000   | 143,81 | 12.080,04 |
| 3.2 E04SA020 | m2 | Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.  |          |        |           |
|              |    | Total m2 .....  | 840,000  | 16,66  | 13.994,40 |
| 3.3 E0610    | M3 | Vigas de hormigón armado H-25 N/mm2, elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido rodado de diámetro máximo 25 mm y consistencia plástica, incluso armaduras con acero B 400 S, encofrado, desencofrado, vertido y vibrado, construido según EHE. Medido el volumen teórico lleno. |          |        |           |
|              |    | Total M3 .....  | 5,600    | 255,69 | 1.431,86  |

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

| Código        | Ud | Denominación  | Medición | Precio | Total     |
|---------------|----|---|----------|--------|-----------|
| 4.1 E05PNA060 | m2 | Estructura metálica realizada por pórticos de chapa armada de sección variable en acero E 275(A 42b), para luces de 30 metros, y altura media de 6 m., compuesta de soportes, jácenas y correas y p.p. de cubierta de chapa galvanizada de 0,6 mm. de espesor, lucernarios de poliéster, manta IBR-80, y falso techo de aluminio de 0,3 mm., todo ello con protección antioxidante. Medido en proyección horizontal, totalmente terminada y montada. Separación entre pórticos de 4m. |          |        |           |
|               |    | Total m2 .....  | 840,000  | 87,52  | 73.516,80 |

Presupuesto parcial nº 5 CUBIERTA

| Código        | Ud | Denominación  | Medición | Precio | Total     |
|---------------|----|---|----------|--------|-----------|
| 5.1 E07IMP010 | m2 | Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. |          |        |           |
|               |    | Total m2 .....  | 840,000  | 29,97  | 25.174,80 |

Presupuesto parcial n° 6 RED DE SANEAMIENTO

| Código        | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total    |
|---------------|----|--|----------|--------|----------|
| 6.1 E03CPE010 | m. | Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.   |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 45,000   | 6,20   | 279,00   |
| 6.2 E03CPE020 | m. | Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 52,000   | 9,20   | 478,40   |
| 6.3 E03CPE030 | m. | Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 54,000   | 10,17  | 549,18   |
| 6.4 E03CPE040 | m. | Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 273,000  | 9,28   | 2.533,44 |
| 6.5 E03CPE050 | m. | Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 55,000   | 14,14  | 777,70   |
| 6.6 E03CPE061 | m. | Tubería enterrada de PEX liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total m. ....:   | 17,000   | 18,58  | 315,86   |
| 6.7 E0502     | Ud | Arqueta de 40*40 cm con una profundidad media de 50 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |          |        |          |
|               |    | Total Ud ....:   | 17,000   | 48,17  | 818,89   |
| 6.8 E0504     | Ud | Arqueta de 50*50 cm con una profundidad media de 70 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |          |        |          |
|               |    | Total Ud ....:   | 15,000   | 98,47  | 1.477,05 |
| 6.9 E0505     | Ud | Arqueta de 60*60 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS.          |          |        |          |

Presupuesto parcial n° 6 RED DE SANEAMIENTO

| Código     | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total    |
|------------|----|--|----------|--------|----------|
|            |    | Total Ud .....   | 22,000   | 131,18 | 2.885,96 |
| 6.10 E0506 | Ud | Arqueta de 60*70 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |          |        |          |
|            |    | Total Ud .....   | 2,000    | 137,61 | 275,22   |
| 6.11 E1971 | Ml | Bajante de PVC de 50 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.  |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 12,000   | 5,85   | 70,20    |
| 6.12 E1972 | Ml | Bajante de PVC de 63 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.  |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 18,000   | 6,45   | 116,10   |
| 6.13 E1973 | Ml | Bajante de PVC de 75 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.  |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 56,000   | 7,21   | 403,76   |
| 6.14 E1988 | Ml | Canalón de PVC de sección circular y diámetro 200 mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.   |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 56,000   | 18,75  | 1.050,00 |
| 6.15 E     | Ml | Canalón de PVC de sección circular y diámetro 150 mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.   |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 30,000   | 16,84  | 505,20   |
| 6.16 E1987 | Ml | Canalón de PVC de sección circular y diámetro 125 mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.   |          |        |          |
|            |    | Total Ml .....   | 20,000   | 14,26  | 285,20   |

Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIÓN FONTANERIA

| Código        | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total    |
|---------------|----|--|----------|--------|----------|
| 7.1 E20CCG010 | ud | Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.  |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 1,000    | 558,54 | 558,54   |
| 7.2 E21ALL020 | ud | Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.   |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 2,000    | 106,86 | 213,72   |
| 7.3 E21ABA010 | ud | Bañera acrílica con faldón, rectangular, de 180x91 cm. y con acabados cromados, con grifería mezcladora exterior monomando, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y soporte articulado, cromada, incluso desagüe con rebosadero, de salida horizontal, de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.  |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 2,000    | 871,07 | 1.742,14 |
| 7.4 E21FA020  | ud | Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.                             |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 1,000    | 245,20 | 245,20   |
| 7.5 E21LT020  | ud | Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.                        |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 2,000    | 209,11 | 418,22   |
| 7.6 E21ANB010 | ud | Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 2,000    | 232,69 | 465,38   |
| 7.7 E1950     | Ud | Desagüe de urinario de pared formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior, instalado desde el aparato hasta el manguetón o derivación, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, construido según NTE-ISS 31. Medida la unidad rematada.   |          |        |          |
|               |    | Total Ud .....   | 2,000    | 34,95  | 69,90    |
| 7.8 E1956     | Ud | Desagüe de bañera formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior desde la válvula hasta el bote sifónico y de 32 mm el tramo de rebosadero, incluso válvula con sifón, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 27. Medida la unidad rematada.  |          |        |          |
|               |    | Total Ud .....   | 2,000    | 22,62  | 45,24    |



Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIÓN FONTANERIA

| Código        | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total  |
|---------------|----|--|----------|--------|--------|
| 7.9 E1943     | Ud | Desagüe de lavabo de un seno formado por tubo de PVC de 32 mm de diámetro exterior desde el aparato hasta el bote sifónico, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 22. Medida la unidad rematada.   |          |        |        |
|               |    | Total Ud .....   | 2,000    | 26,90  | 53,80  |
| 7.10 E20TL060 | m. | Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.     |          |        |        |
|               |    | Total m. ....  | 62,000   | 9,57   | 593,34 |
| 7.11 E20TL050 | m. | Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. |          |        |        |
|               |    | Total m. ....  | 47,130   | 7,10   | 334,62 |
| 7.12 E20TL040 | m. | Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. |          |        |        |
|               |    | Total m. ....  | 58,000   | 5,31   | 307,98 |
| 7.13 E20TL020 | m. | Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   |          |        |        |
|               |    | Total m. ....  | 9,000    | 3,34   | 30,06  |
| 7.14 E20TL010 | m. | Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   |          |        |        |
|               |    | Total m. ....  | 94,420   | 1,73   | 163,35 |
| 7.15 E20TL09  | m  | Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   |          |        |        |
|               |    | Total m .....  | 4,000    | 1,64   | 6,56   |

Presupuesto parcial nº 8 ALICATADO Y PINTURA

| Código        | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total    |
|---------------|----|--|----------|--------|----------|
| 8.1 E11ABC010 | m2 | Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. |          |        |          |
|               |    | Total m2 .....   | 83,000   | 15,17  | 1.259,11 |

Presupuesto parcial n° 9 CARPINTERÍA

| Código        | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total    |
|---------------|----|--|----------|--------|----------|
| 9.1 E13PAZ995 | m2 | Ventana de PVC > 2,00 m2., con hojas correderas con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado y persiana de PVC con recogedor. Herrajes seguridad y mecanismo de corredera, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.  |          |        |          |
|               |    | Total m2 .....   | 30,000   | 210,14 | 6.304,20 |
| 9.2 E1615     | Ud | Puerta de entrada de dos hojas practicables de eje vertical, zocalo central de 300*300 cm de medidas exteriores, realizada con perfiles de aluminio con un anodizado mínimo de 15 micras en color natural, incluso junquillos, patillas de fijación, herrajes de cuelgue y manillones, instalación y sellado de juntas interiores y con paramentos, totalmente rematada.   |          |        |          |
|               |    | Total Ud .....   | 1,000    | 302,84 | 302,84   |
| 9.3 E12PEB030 | ud | Puerta de entrada blindada normalizada, serie alta, con tablero plafonado plumeado blindado (TPPBL) de pino oregón, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino oregón 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de pino oregón, tapajuntas lisos macizos de pino oregón 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas, con ovalillos, cerradura de seguridad con cantonera, de 4 vueltas y 5 puntos de anclaje, tirador de latón pulido brillante y mirilla de latón gran angular, con plafón de latón pulido brillante, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares. |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 2,000    | 761,43 | 1.522,86 |
| 9.4 E12PPL060 | ud | Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de melamina en color emboquillada de pino, con cerco directo de pino macizo 90x70 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.  |          |        |          |
|               |    | Total ud .....   | 9,000    | 208,77 | 1.878,93 |

Presupuesto parcial n° 10 MAQUINARIA

| Código    | Ud | Denominación                      | Medición | Precio     | Total      |
|-----------|----|-----------------------------------|----------|------------|------------|
| 10.1 M1   | ud | 16 x 3 m                          |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 17.510,00  | 17.510,00  |
| 10.2 M2   | ud | 2,07 x 2,07 m                     |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 46.350,00  | 46.350,00  |
| 10.3 M3   | ud | Toma de muestras automática       |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 5.150,00   | 5.150,00   |
| 10.4 M4   | ud | Silo de almacenamiento 30.000 kg  |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 2,000    | 7.725,00   | 15.450,00  |
| 10.5 M5   | ud | Silo de almacenamiento 20.000 kg  |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 2,000    | 4.120,00   | 8.240,00   |
| 10.6 M6   | ud | Silo de almacenamiento 7.300 kg   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 3.090,00   | 3.090,00   |
| 10.7 M7   | ud | Silo de almacenamiento 5.400 kg   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 3,000    | 2.575,00   | 7.725,00   |
| 10.8 M8   | ud | Silo de almacenamiento 2.750 kg   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 1.545,00   | 1.545,00   |
| 10.9 M9   | ud | Silo de almacenamiento 1.700 kg   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 1.030,00   | 1.030,00   |
| 10.10 M10 | ud | Tanques de almacenamiento 5.000 L |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 13.905,00  | 13.905,00  |
| 10.11 M11 | ud | Tanques de almacenamiento 2.000 L |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 10.815,00  | 10.815,00  |
| 10.12 M12 | ud | Tanques de almacenamiento 1.000 L |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 8.755,00   | 8.755,00   |
| 10.13 M13 | ud | Tanques de almacenamiento 600 L   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 4.635,00   | 4.635,00   |
| 10.14 M14 | ud | Tanques de almacenamiento 500 L   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 3.605,00   | 3.605,00   |
| 10.15 M15 | ud | Tanques de almacenamiento 100 L   |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 1.030,00   | 1.030,00   |
| 10.16 M01 | UD | Báscula dosificadora              |          |            |            |
|           |    | Total UD .....                    | 1,000    | 36.050,00  | 36.050,00  |
| 10.17 M17 | ud | DEPÓSITO MEZCLADOR 8.000 L        |          |            |            |
|           |    | Total ud .....                    | 1,000    | 113.300,00 | 113.300,00 |

Presupuesto parcial n° 10 MAQUINARIA

| Código           | Ud        | Denominación                            | Medición | Precio    | Total      |
|------------------|-----------|---|----------|-----------|------------|
| <b>10.18 M18</b> | <b>ud</b> | <b>Molino de martillos</b>              |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 25.750,00 | 25.750,00  |
| <b>10.19 M19</b> | <b>ud</b> | <b>Dosificadora para líquidos</b>       |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 1.030,00  | 1.030,00   |
| <b>10.20 M20</b> | <b>ud</b> | <b>Mezcladora horizontal</b>            |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 10.300,00 | 10.300,00  |
| <b>10.21 M21</b> | <b>ud</b> | <b>Acondicionador térmico</b>           |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 36.050,00 | 36.050,00  |
| <b>10.22 M22</b> | <b>ud</b> | <b>Caldera de vapor</b>                 |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 72.100,00 | 72.100,00  |
| <b>10.23 M23</b> | <b>ud</b> | <b>Prensa granuladora</b>               |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 61.800,00 | 61.800,00  |
| <b>10.24 M24</b> | <b>ud</b> | <b>Refrigerador de contra-corriente</b> |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 15.450,00 | 15.450,00  |
| <b>10.25 M25</b> | <b>ud</b> | <b>Ensacadora</b>                       |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 15.450,00 | 15.450,00  |
| <b>10.26 M26</b> | <b>ud</b> | <b>Transportador de cadena</b>          |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 10,000   | 12.360,00 | 123.600,00 |
| <b>10.27 M27</b> | <b>ud</b> | <b>Elevador de cangilones</b>           |          |           |            |
|                  |           | Total ud .....                          | 1,000    | 20.600,00 | 20.600,00  |

Presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

| Código         | Ud | Denominación   | Medición | Precio | Total  |
|----------------|----|--|----------|--------|--------|
| 11.1 E26FAA030 | ud | <b>Detector óptico de llamas, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.</b>  |          |        |        |
|                |    | Total ud .....   | 3,000    | 238,99 | 716,97 |
| 11.2 E26FAE010 | ud | <b>Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.</b>   |          |        |        |
|                |    | Total ud .....   | 4,000    | 36,49  | 145,96 |
| 11.3 E26FAG010 | ud | <b>Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.</b>  |          |        |        |
|                |    | Total ud .....   | 3,000    | 77,27  | 231,81 |
| 11.4 E26FEA020 | ud | <b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.</b> |          |        |        |
|                |    | Total ud .....   | 8,000    | 56,40  | 451,20 |

Presupuesto de ejecución material

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| 1. ACTUACIONES PREVIAS .           | 1.928,40         |
| 2. MOVIMIENTO DE TIERRA .          | 100.379,44       |
| 3. CIMENTACIONES .                 | 27.506,30        |
| 4. ESTRUCTURA .                    | 73.516,80        |
| 5. CUBIERTA .                      | 25.174,80        |
| 6. RED DE SANEAMIENTO .            | 12.821,16        |
| 7. INSTALACIÓN FONTANERIA .        | 5.248,05         |
| 8. ALICATADO Y PINTURA .           | 1.259,11         |
| 9. CARPINTERÍA .                   | 10.008,83        |
| 10. MAQUINARIA .                   | 680.315,00       |
| 11. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS . | 1.545,94         |
| Total:                             | <hr/> 939.703,83 |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Cuadro de mano de obra



| Num. Código | Denominación de la mano de obra | Precio | Horas               | Total     |
|-------------|---------------------------------|--------|---------------------|-----------|
| 1 00104     | Oficial de primera              | 11,940 | 17,332 H            | 207,09    |
| 2 00110     | Oficial 1ª fontanero            | 11,940 | 26,044 H            | 311,18    |
| 3 00105     | Oficial de segunda              | 11,690 | 138,900 H           | 1.623,78  |
| 4 0010B170  | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor | 11,440 | 43,166 h.           | 493,06    |
| 5 0010B200  | Oficial 1ª Electricista         | 11,440 | 7,500 h.            | 85,80     |
| 6 0010B130  | Oficial 1ª Cerrajero            | 11,440 | 18,000 h.           | 205,80    |
| 7 00106     | Ayudante                        | 11,420 | 24,712 H            | 282,24    |
| 8 0010B150  | Oficial 1ª Carpintero           | 11,380 | 15,200 h.           | 172,98    |
| 9 0010B180  | Oficial 2ª Fontanero/Calefactor | 11,150 | 0,800 h.            | 8,92      |
| 10 00107    | Peón especializado              | 11,140 | 7,616 H             | 84,92     |
| 11 00108    | Peon ordinario                  | 10,880 | 162,365 H           | 1.766,41  |
| 12 0010A020 | Capataz                         | 10,840 | 48,072 h.           | 560,84    |
| 13 0010B030 | Oficial 1ª Ferrallista          | 10,710 | 48,888 h.           | 533,40    |
| 14 0010A030 | Oficial primera                 | 10,710 | 365,140 h.          | 3.907,25  |
| 15 0010B140 | Ayudante-Cerrajero              | 10,560 | 18,000 h.           | 190,20    |
| 16 0010B220 | Ayudante-Electricista           | 10,560 | 7,500 h.            | 79,20     |
| 17 0010B040 | Ayudante- Ferrallista           | 10,400 | 48,888 h.           | 499,80    |
| 18 0010A050 | Ayudante                        | 10,400 | 218,100 h.          | 2.266,56  |
| 19 0010A060 | Peón especializado              | 10,320 | 50,400 h.           | 519,12    |
| 20 0010A070 | Peón ordinario                  | 10,240 | 1.636,278 h.        | 16.783,42 |
| 21 0010B160 | Ayudante-Carpintero             | 9,680  | 7,900 h.            | 76,46     |
|             |                                 |        | Total mano de obra: | 30.658,43 |

| Num. Código | Denominación de la mano de obra | Precio | Horas | Total |
|-------------|---------------------------------|--------|-------|-------|
|-------------|---------------------------------|--------|-------|-------|

Tortosa, 27 de julio 2018

Patricia Piñana Cantador

Cuadro de maquinaria

## Cuadro de maquinaria

Página 2

| Num. Código | Denominación de la maquinaria     | Precio | Cantidad          | Total     |
|-------------|-----------------------------------|--------|-------------------|-----------|
| 1 M05PN030  | Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3    | 56,810 | 87,500 h.         | 4.975,00  |
| 2 M05PC020  | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3    | 41,800 | 48,072 h.         | 2.003,00  |
| 3 M07CB030  | Camión basculante 6x4 20 t.       | 32,360 | 462,500 h.        | 14.975,00 |
| 4 M05RN020  | Retrocargadora neum. 75 CV        | 32,150 | 71,040 h.         | 2.284,80  |
| 5 M08CA110  | Cisterna agua s/camión 10.000 l.  | 25,400 | 160,240 h.        | 4.086,12  |
| 6 M08RT020  | Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.     | 18,380 | 1.201,800 h.      | 22.113,12 |
| 7 M02GT120  | Grúa torre automontante 20 txm.   | 15,590 | 16,800 h.         | 262,08    |
| 8 M05EC110  | Minieexcavadora hidr.cade. 1,2 t. | 11,830 | 34,560 h.         | 410,40    |
| 9 M07AA020  | Dumper autocargable 2.000 kg.     | 4,130  | 801,200 h.        | 3.284,92  |
| 10 M10HV220 | Vibrador hormigón gasolina 75 mm  | 2,250  | 21,840 h.         | 49,56     |
| 11 M0414    | Vibrador                          | 1,900  | 1,120 H           | 2,13      |
| 12 M03HH020 | Hormigonera 200 l. gasolina       | 1,590  | 0,664 h.          | 1,06      |
| 13 M0416    | Hormigonera de 250 litros         | 1,120  | 1,361 H           | 1,53      |
| 14 M07N060  | Canon de tierra a vertedero       | 0,260  | 2.500,000 m3      | 650,00    |
| 15 M12AA070 | Día alquiler andamio estab.       | 0,130  | 14.400,000 m2     | 1.872,00  |
|             |                                   |        | Total maquinaria: | 56.970,72 |

---

| Num. Código | Denominación de la maquinaria | Precio | Cantidad | Total |
|-------------|-------------------------------|--------|----------|-------|
|-------------|-------------------------------|--------|----------|-------|

---

Tortosa, 27 de julio 2018

Patricia Piñana Cantador

Cuadro de materiales

| Num. Código | Denominación del material        | Precio  | Cantidad   | Total     |
|-------------|----------------------------------|---------|------------|-----------|
| 1 P18BA010  | Bañ.rectangular180x90cm.c/faldón | 700,000 | 2,000 ud   | 1.400,00  |
| 2 P17BI060  | Contador agua WP de 2" (50 mm.)  | 421,360 | 1,000 ud   | 421,36    |
| 3 P1815     | Puert.prac.2h+1z al.an.140*210   | 232,500 | 1,000 Ud   | 232,50    |
| 4 P23FA030  | Detector óptico de llamas        | 215,530 | 3,000 ud   | 646,59    |
| 5 P01CC120  | Cemento blanco BL-V 22,5 sacos   | 214,000 | 0,042 t.   | 8,88      |
| 6 P18IB010  | Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.   | 207,600 | 2,000 ud   | 415,20    |
| 7 P0556     | Madera de pino en tabla          | 189,320 | 0,190 M3   | 36,18     |
| 8 P12PU995  | Vent.corred.2 h.+vid+pers.       | 181,580 | 30,000 m2  | 5.447,40  |
| 9 P20AC060  | Termo eléctrico de 50 l.         | 173,300 | 2,000 ud   | 346,60    |
| 10 P11EL040 | Puerta entrada TPL pino oregón   | 142,930 | 2,000 ud   | 285,86    |
| 11 P0705    | Ladrillo semimacizo de 10        | 140,000 | 3,628 MI   | 507,92    |
| 12 P18GB110 | B.m.baño-ducha monom.s.m.crom.   | 128,000 | 2,000 ud   | 256,00    |
| 13 P0557    | Madera de pino en tablón         | 120,200 | 0,114 M3   | 13,71     |
| 14 P18FA020 | Fregad.90x48cm.1 sen.red.+esc.   | 117,000 | 1,000 ud   | 117,00    |
| 15 P0202    | Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)  | 100,000 | 1,109 Tm   | 110,85    |
| 16 P18GF150 | Grifo monomando s.media cromado  | 99,510  | 1,000 ud   | 99,51     |
| 17 P01CC020 | Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos  | 90,330  | 0,415 t.   | 37,48     |
| 18 P03TA060 | Estr.metálica chapa pref.L=30 m. | 84,970  | 840,000 m2 | 71.374,80 |
| 19 P11EB060 | Blindaje PE 2 chap.acero 6 dec.  | 82,710  | 2,000 ud   | 165,42    |
| 20 P0237    | Horm.H-25/P/25/I-IIa elab.cent.  | 80,000  | 5,600 M3   | 448,00    |
| 21 P11CA020 | P.paso CLM melamina emboq.pino   | 77,120  | 9,000 ud   | 694,08    |
| 22 P0235    | Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.  | 77,000  | 2,715 M3   | 209,06    |
| 23 P11HS050 | C.seguridad c/cantoner.4 vuel.5p | 63,440  | 2,000 ud   | 126,88    |
| 24 P23FC100 | Sirena electrónica bitonal       | 58,520  | 3,000 ud   | 175,56    |
| 25 P18LL010 | Lavamanos 45x34cm.c/fij.color    | 55,800  | 2,000 ud   | 111,60    |
| 26 P23FJ020 | Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. | 53,730  | 8,000 ud   | 429,84    |
| 27 P01HC390 | Hormigón HA-25/B/40/IIa central  | 51,340  | 92,400 m3  | 4.743,48  |
| 28 P01HC400 | Hormigón HA-25/B/20/IIa central  | 50,580  | 132,300 m3 | 6.691,86  |
| 29 P0645    | Tapa hormigón armado c/cerco     | 35,000  | 28,744 M2  | 1.006,20  |
| 30 P11HB020 | Bisagra segur.larga c/ovalillos  | 34,890  | 8,000 ud   | 279,12    |
| 31 P18GL030 | Grifo repisa serie alta cromado  | 32,050  | 2,000 ud   | 64,10     |
| 32 P17XB190 | Brida redonda galvan.2" completa | 23,720  | 2,000 ud   | 47,44     |
| 33 P1467    | Codo desagüe urinario            | 22,800  | 2,000 Ud   | 45,60     |
| 34 P05CS010 | Panel chapa prelac.galvan.30 mm  | 21,000  | 966,000 m2 | 20.286,00 |
| 35 P11RP060 | Pomo latón pul.brillo c/cerrad.  | 19,460  | 9,000 ud   | 175,14    |
| 36 P23FB100 | Pulsador de alarma               | 18,930  | 4,000 ud   | 75,72     |
| 37 P02TW030 | Adhesivo para tubos de PVC       | 18,790  | 70,490 kg  | 1.324,78  |

| Num. Código | Denominación del material                  | Precio | Cantidad     | Total    |
|-------------|--|--------|--------------|----------|
| 38 P0308    | Arena fina                                 | 18,400 | 3,608 M3     | 66,39    |
| 39 P17WT020 | Timbrado contad. M. Industria              | 18,250 | 1,000 ud     | 18,25    |
| 40 P1461    | Válvula desagüe lavab.c/tapón              | 16,300 | 2,000 Ud     | 32,60    |
| 41 P17PP120 | Te polietileno de 50 mm.                   | 15,020 | 18,600 ud    | 279,62   |
| 42 P0228    | Adhesivo PVC                               | 14,843 | 5,520 Kg     | 81,92    |
| 43 P17XE070 | Válvula esfera latón niquelad.2"           | 14,090 | 2,000 ud     | 28,18    |
| 44 P11PD020 | Cerco direc.pino melis m.90x70mm           | 13,680 | 46,800 m.    | 640,26   |
| 45 P11PM030 | Galce pino melis macizo 110x20mm           | 13,160 | 10,200 m.    | 134,24   |
| 46 P1465    | Válvula desag.sif.baño c/tap.              | 12,460 | 2,000 Ud     | 24,92    |
| 47 P11PP030 | Precerco de pino 110x45 mm.                | 12,280 | 10,600 m.    | 130,16   |
| 48 P11KW040 | Rinconera agl.rech.de pino                 | 11,930 | 11,000 m.    | 131,24   |
| 49 P11HT020 | Tirador p.entrada latón pul.bri.           | 11,460 | 2,000 ud     | 22,92    |
| 50 P01AA020 | Arena de río 0/5 mm.                       | 11,340 | 33,700 m3    | 381,11   |
| 51 P11HM020 | Mirilla latón super gran angular           | 11,270 | 2,000 ud     | 22,54    |
| 52 P01AA060 | Arena de miga cribada                      | 11,080 | 1,826 m3     | 20,24    |
| 53 P02TP070 | Albañal PVC saneam.j.peg.250 mm.           | 10,520 | 17,000 m.    | 178,84   |
| 54 P17PP110 | Te polietileno de 40 mm.                   | 10,430 | 4,713 ud     | 49,02    |
| 55 P17XR060 | Válv.retención latón roscar 2"             | 9,880  | 1,000 ud     | 9,88     |
| 56 P17PP040 | Codo polietileno de 40 mm.                 | 8,720  | 14,139 ud    | 123,48   |
| 57 P02TP060 | Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.           | 7,210  | 55,000 m.    | 396,55   |
| 58 P0697    | Conexión a bajante PVC D=110 mm            | 6,900  | 5,600 Ud     | 38,64    |
| 59 P17PP100 | Te polietileno de 32 mm.                   | 6,670  | 5,800 ud     | 38,86    |
| 60 P0695    | Canalón PVC D=160 mm                       | 6,510  | 56,000 M1    | 364,56   |
| 61 P17XE100 | Válvula esfera PVC roscada 1/2"            | 6,450  | 4,000 ud     | 25,80    |
| 62 P17PP030 | Codo polietileno de 32 mm.                 | 6,440  | 17,400 ud    | 111,94   |
| 63 P09AC020 | Azulejo blanco 15x15 tipo único            | 5,400  | 87,150 m2    | 470,61   |
| 64 P17PP190 | Manguito polietileno de 50 mm.             | 5,250  | 6,200 ud     | 32,86    |
| 65 P0696    | Conexión a bajante PVC D=90 mm             | 4,874  | 2,000 Ud     | 9,80     |
| 66 P02TP040 | Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F           | 4,870  | 54,000 m.    | 262,98   |
| 67 P02TP030 | Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F           | 4,270  | 52,000 m.    | 222,04   |
| 68 P17SC130 | Desag.bañera c/rebos.s.hori.40mm           | 4,210  | 2,000 ud     | 8,42     |
| 69 P03AM040 | ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2) | 3,780  | 1.318,044 m2 | 4.979,52 |
| 70 P11TM030 | Tapajunt. LM pino melis 90x15              | 3,650  | 21,000 m.    | 76,66    |
| 71 P0694    | Canalón PVC D=110 mm                       | 3,581  | 20,000 M1    | 71,60    |
| 72 P17PP010 | Codo polietileno de 20 mm.                 | 3,500  | 3,600 ud     | 12,60    |
| 73 P02TP050 | Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F           | 3,300  | 273,000 m.   | 900,90   |



| Num. Código  | Denominación del material        | Precio | Cantidad          | Total      |
|--------------|----------------------------------|--------|-------------------|------------|
| 74 P01AA010  | Tierra                           | 3,000  | 8.813,200 m3      | 26.439,60  |
| 75 P17PA060  | Tubo polietileno ad 10atm.50mm.  | 2,880  | 62,000 m.         | 178,56     |
| 76 P0699     | Manguito unión canalón PVC 110   | 2,791  | 16,800 Ud         | 47,04      |
| 77 P12PW010  | Premarco aluminio                | 2,310  | 120,000 m.        | 277,20     |
| 78 P0636     | Derivación PVC 45° d=90          | 2,253  | 3,600 Ud          | 8,16       |
| 79 P0698     | Manguito unión canalón PVC 90    | 2,253  | 6,000 Ud          | 13,60      |
| 80 P0215     | Desencofrante                    | 2,200  | 15,232 L          | 33,51      |
| 81 P17SV100  | Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.  | 2,160  | 2,000 ud          | 4,32       |
| 82 P17XT030  | Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" | 2,120  | 6,000 ud          | 12,72      |
| 83 P17SV060  | Válvula para fregadero de 40 mm. | 2,090  | 1,000 ud          | 2,09       |
| 84 P17SV090  | Válvula para baño c/cadena 40mm. | 2,050  | 2,000 ud          | 4,10       |
| 85 P17PA050  | Tubo polietileno ad 10atm.40mm.  | 1,860  | 47,130 m.         | 87,66      |
| 86 P02TP020  | Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F | 1,800  | 45,000 m.         | 81,00      |
| 87 P0630     | Bajante PVC D=90 serie B         | 1,744  | 12,000 Ml         | 20,88      |
| 88 P11TL010  | Tapajunt. DM LR pino melis 70x10 | 1,650  | 91,800 m.         | 151,47     |
| 89 P1447     | Tubo PVC D=40 serie B            | 1,650  | 8,800 Ml          | 14,54      |
| 90 P03AC200  | Acero corrugado B 500 S          | 1,510  | 3.628,800 kg      | 5.476,80   |
| 91 P18GW040  | Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"  | 1,320  | 10,000 ud         | 13,20      |
| 92 P0633     | Codo PVC 45° d=90                | 1,300  | 3,600 Ud          | 4,68       |
| 93 P1446     | Tubo PVC D=32 serie B            | 1,300  | 7,000 Ml          | 9,10       |
| 94 P03AA020  | Alambre atar 1,30 mm.            | 1,200  | 16,800 kg         | 33,60      |
| 95 P17PA040  | Tubo polietileno ad 10atm.32mm.  | 1,190  | 58,000 m.         | 69,02      |
| 96 P1601     | Junta o sellado de silicona      | 0,900  | 5,600 Ml          | 5,04       |
| 97 P01DW050  | Agua                             | 0,760  | 0,498 m3          | 0,38       |
| 98 P0502     | Acero B 400 S ferrallado         | 0,550  | 708,232 Kg        | 389,54     |
| 99 P11RB040  | Pernio latón 80/95 mm. codillo   | 0,520  | 27,000 ud         | 14,04      |
| 100 P17PA020 | Tubo polietileno ad 10atm.20mm.  | 0,470  | 9,000 m.          | 4,23       |
| 101 P0122    | Material compl./piezas espec.    | 0,340  | 286,448 Ud        | 97,24      |
| 102 P0217    | Agua potable                     | 0,330  | 0,874 M3          | 0,29       |
| 103 P17PB010 | Tubo polietileno bd 6atm.16mm.   | 0,220  | 132,188 m.        | 29,27      |
| 104 P0121    | Pequeño material                 | 0,170  | 6,000 Ud          | 1,02       |
| 105 P05CW010 | Tornillería y pequeño material   | 0,100  | 840,000 ud        | 84,00      |
| 106 P11WP080 | Tornillo ensamble zinc/pavón     | 0,020  | 162,000 ud        | 3,24       |
|              |                                  |        | Total materiales: | 162.869,01 |

---

| Num. Código | Denominación del material | Precio | Cantidad | Total |
|-------------|---------------------------|--------|----------|-------|
|-------------|---------------------------|--------|----------|-------|

---

Tortosa, 27 de julio 2018

Patricia Piñana Cantador

## Cuadro de precios nº 2-Precios descompuestos

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |       |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |       |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
|                        | <b>1 ACTUACIONES PREVIAS</b>  |                    |                  |       |
| 1.1                    | d. Suministro en alquiler para 120 días, incluso montaje y desmontaje, de andamio tubular metálico estabilizador para fachadas, compuesto por cajones en su base de madera de pino ancladas a la estructura del andamio y rellenos de arena limpia o grava, arriostramientos, plataformas de trabajo metálicas, barandillas con rodapié, viseras de protección, red o lona de protección en toda su superficie, anclaje en muros, huecos y apertura de taladros, cumpliendo todas las medidas de seguridad.<br>(Maquinaria) |                    |                  |       |
|                        | Día alquiler andamio estab.   | 120,000 m2         | 0,130            | 15,60 |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,47  |
|                        |   |                    |                  | 16,07 |
|                        | <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>   |                    |                  |       |
| 2.1                    | m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.<br>(Mano de obra)  |                    |                  |       |
|                        | Capataz   | 0,006 h.           | 10,840           | 0,07  |
|                        | (Maquinaria)  |                    |                  |       |
|                        | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3  | 0,006 h.           | 41,800           | 0,25  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,01  |
|                        |   |                    |                  | 0,33  |
| 2.2                    | m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |       |
|                        | Peón ordinario  | 0,700 h.           | 10,240           | 7,17  |
|                        | (Maquinaria)  |                    |                  |       |
|                        | Miniexcavadora hidr.cade. 1,2 t.  | 0,080 h.           | 11,830           | 0,95  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,24  |
|                        |   |                    |                  | 8,36  |
| 2.3                    | m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.<br>(Maquinaria)  |                    |                  |       |
|                        | Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3  | 0,035 h.           | 56,810           | 1,99  |
|                        | Camión basculante 6x4 20 t.   | 0,185 h.           | 32,360           | 5,99  |
|                        | Canon de tierra a vertedero   | 1,000 m3           | 0,260            | 0,26  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,25  |
|                        |   |                    |                  | 8,49  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 2.4                    | m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |
|                        | Peón ordinario   | 0,010 h. 10,240    | 0,10             |
|                        | (Maquinaria)   |                    |                  |
|                        | Retrocargadora neum. 75 CV   | 0,037 h. 32,150    | 1,19             |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 0,04             |
|                        |  |                    | 1,33             |
| 2.5                    | m2 Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |
|                        | Peón ordinario   | 0,150 h. 10,240    | 1,54             |
|                        | (Maquinaria)   |                    |                  |
|                        | Dumper autocargable 2.000 kg.  | 0,100 h. 4,130     | 0,41             |
|                        | Cisterna agua s/camión 10.000 l.   | 0,020 h. 25,400    | 0,51             |
|                        | Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.  | 0,150 h. 18,380    | 2,76             |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |
|                        | Tierra   | 1,100 m3 3,000     | 3,30             |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 0,26             |
|                        |  |                    | 8,78             |
| 3.1                    | <b>3 CIMENTACIONES</b><br>m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.<br>(Mano de obra) |                    |                  |
|                        | Oficial primera  | 0,260 h. 10,710    | 2,78             |
|                        | Peón ordinario   | 0,260 h. 10,240    | 2,66             |
|                        | Oficial 1ª Ferrallista   | 0,400 h. 10,710    | 4,28             |
|                        | Ayudante- Ferrallista  | 0,400 h. 10,400    | 4,16             |
|                        | (Maquinaria)   |                    |                  |
|                        | Grúa torre automontante 20 txm.  | 0,200 h. 15,590    | 3,12             |
|                        | Vibrador hormigón gasolina 75 mm   | 0,260 h. 2,250     | 0,59             |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |        |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |        |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |        |
|                        | Hormigón HA-25/B/40/IIa central  | 1,100 m3           | 51,340           | 56,47 |        |
|                        | Alambre atar 1,30 mm.  | 0,200 kg           | 1,200            | 0,24  |        |
|                        | Acero corrugado B 500 S  | 43,200 kg          | 1,510            | 65,23 |        |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,09  |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 4,19  |        |
|                        |  |                    |                  |       | 143,81 |
| 3.2                    | m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.<br>(Mano de obra)  |                    |                  |       |        |
|                        | Oficial primera  | 0,090 h.           | 10,710           | 0,96  |        |
|                        | Peón ordinario   | 0,090 h.           | 10,240           | 0,92  |        |
|                        | Oficial 1ª Ferrallista   | 0,018 h.           | 10,710           | 0,19  |        |
|                        | Ayudante- Ferrallista  | 0,018 h.           | 10,400           | 0,19  |        |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |        |
|                        | Hormigón HA-25/B/20/IIa central  | 0,158 m3           | 50,580           | 7,99  |        |
|                        | ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)   | 1,569 m2           | 3,780            | 5,93  |        |
|                        | (Por redondeo)   |                    |                  | -0,01 |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,49  |        |
|                        |  |                    |                  |       | 16,66  |
| 3.3                    | M3 Vigas de hormigón armado H-25 N/mm2, elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido rodado de diámetro máximo 25 mm y consistencia plástica, incluso armaduras con acero B 400 S, encofrado, desencofrado, vertido y vibrado, construido según EHE. Medido el volumen teórico lleno.<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |        |
|                        | Oficial de primera   | 2,720 H            | 11,940           | 32,48 |        |
|                        | Peón especializado   | 1,360 H            | 11,140           | 15,15 |        |
|                        | Peon ordinario   | 2,100 H            | 10,880           | 22,85 |        |
|                        | (Maquinaria)   |                    |                  |       |        |
|                        | Vibrador   | 0,200 H            | 1,900            | 0,38  |        |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |        |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 4,080 Ud           | 0,340            | 1,39  |        |
|                        | Desencofrante  | 2,720 L            | 2,200            | 5,98  |        |
|                        | Horm.H-25/P/25/I-IIa elab.cent.  | 1,000 M3           | 80,000           | 80,00 |        |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |        |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |        |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |        |
|                        | Acero B 400 S ferrallado   | 126,470 Kg         | 0,550            | 69,56 |        |
|                        | Madera de pino en tabla  | 0,034 M3           | 189,320          | 6,44  |        |
|                        | Madera de pino en tablón   | 0,020 M3           | 120,200          | 2,40  |        |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 11,61 |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 7,45  |        |
|                        |  |                    |                  |       | 255,69 |
|                        | <b>4 ESTRUCTURA</b>  |                    |                  |       |        |
| 4.1                    | m2 Estructura metálica realizada por pórticos de chapa armada de sección variable en acero E 275(A 42b), para luces de 30 metros, y altura media de 6 m., compuesta de soportes, jácenas y correas y p.p. de cubierta de chapa galvanizada de 0,6 mm. de espesor, lucernarios de poliéster, manta IBR-80, y falso techo de aluminio de 0,3 mm., todo ello con protección antioxidante. Medido en proyección horizontal, totalmente terminada y montada. Separación entre pórticos de 4m.<br>(Materiales) |                    |                  |       |        |
|                        | Estr.metálica chapa pref.L=30 m.   | 1,000 m2           | 84,970           | 84,97 |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 2,55  |        |
|                        |  |                    |                  |       | 87,52  |
|                        | <b>5 CUBIERTA</b>  |                    |                  |       |        |
| 5.1                    | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |       |        |
|                        | Oficial primera  | 0,230 h.           | 10,710           | 2,46  |        |
|                        | Ayudante   | 0,230 h.           | 10,400           | 2,39  |        |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |        |
|                        | Panel chapa prelac.galvan.30 mm  | 1,150 m2           | 21,000           | 24,15 |        |
|                        | Tornillería y pequeño material   | 1,000 ud           | 0,100            | 0,10  |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,87  |        |
|                        |  |                    |                  |       | 29,97  |
|                        | <b>6 RED DE SANEAMIENTO</b>  |                    |                  |       |        |
| 6.1                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)  |                    |                  |       |        |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07  |        |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |      |       |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |      |       |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |      |       |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03 |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |      |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,055 m3           | 11,340           | 0,62 |       |
|                        | Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F   | 1,000 m.           | 1,800            | 1,80 |       |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,080 kg           | 18,790           | 1,50 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,18 |       |
| 6.2                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra) |                    |                  |      | 6,20  |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07 |       |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03 |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |      |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,060 m3           | 11,340           | 0,68 |       |
|                        | Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F   | 1,000 m.           | 4,270            | 4,27 |       |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,100 kg           | 18,790           | 1,88 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,27 |       |
| 6.3                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra) |                    |                  |      | 9,20  |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07 |       |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03 |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |      |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,065 m3           | 11,340           | 0,74 |       |
|                        | Tub.liso PVC san.j.peg.125mm s.F   | 1,000 m.           | 4,870            | 4,87 |       |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,115 kg           | 18,790           | 2,16 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,30 |       |
| 6.4                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.                   |                    |                  |      | 10,17 |



| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
|                        | (Mano de obra)   |                    |                  |       |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07  |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03  |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,070 m3           | 11,340           | 0,79  |
|                        | Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F   | 1,000 m.           | 3,300            | 3,30  |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,150 kg           | 18,790           | 2,82  |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,27  |
|                        |  |                    |                  | 9,28  |
| 6.5                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. |                    |                  |       |
|                        | (Mano de obra)   |                    |                  |       |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07  |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03  |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,075 m3           | 11,340           | 0,85  |
|                        | Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.   | 1,000 m.           | 7,210            | 7,21  |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,190 kg           | 18,790           | 3,57  |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,41  |
|                        |  |                    |                  | 14,14 |
| 6.6                    | m. Tubería enterrada de PEX liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. |                    |                  |       |
|                        | (Mano de obra)   |                    |                  |       |
|                        | Oficial primera  | 0,100 h.           | 10,710           | 1,07  |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03  |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |
|                        | Arena de río 0/5 mm.   | 0,080 m3           | 11,340           | 0,91  |
|                        | Albañal PVC saneam.j.peg.250 mm.   | 1,000 m.           | 10,520           | 10,52 |
|                        | Adhesivo para tubos de PVC   | 0,240 kg           | 18,790           | 4,51  |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,54  |
|                        |  |                    |                  | 18,58 |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº                   | Designación   | Importe            |                  |       |
|----------------------|---|--------------------|------------------|-------|
|                      |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
| 6.7                  | Ud Arqueta de 40*40 cm con una profundidad media de 50 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |                    |                  |       |
|                      | (Mano de obra)  |                    |                  |       |
|                      | Oficial de segunda  | 1,250 H            | 11,690           | 14,61 |
|                      | Peon ordinario  | 1,338 H            | 10,880           | 14,56 |
|                      | (Maquinaria)  |                    |                  |       |
|                      | Hormigonera de 250 litros   | 0,014 H            | 1,120            | 0,02  |
|                      | (Materiales)  |                    |                  |       |
|                      | Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)   | 0,011 Tm           | 100,000          | 1,10  |
|                      | Agua potable  | 0,009 M3           | 0,330            | 0,00  |
|                      | Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.   | 0,015 M3           | 77,000           | 1,16  |
|                      | Arena fina  | 0,038 M3           | 18,400           | 0,70  |
|                      | Tapa hormigón armado c/cerco  | 0,237 M2           | 35,000           | 8,30  |
|                      | Ladrillo semimacizo de 10   | 0,035 MI           | 140,000          | 4,90  |
|                      | (Resto obra)  |                    |                  | 1,42  |
| 3% Costes indirectos |   |                    | 1,40             |       |
|                      |   |                    | 48,17            |       |
| 6.8                  | Ud Arqueta de 50*50 cm con una profundidad media de 70 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |                    |                  |       |
|                      | (Mano de obra)  |                    |                  |       |
|                      | Oficial de segunda  | 2,550 H            | 11,690           | 29,81 |
|                      | Peon ordinario  | 2,693 H            | 10,880           | 29,30 |
|                      | (Maquinaria)  |                    |                  |       |
|                      | Hormigonera de 250 litros   | 0,023 H            | 1,120            | 0,03  |
|                      | (Materiales)  |                    |                  |       |
|                      | Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)   | 0,018 Tm           | 100,000          | 1,80  |
|                      | Agua potable  | 0,014 M3           | 0,330            | 0,00  |
|                      | Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.   | 0,050 M3           | 77,000           | 3,85  |
|                      | Arena fina  | 0,061 M3           | 18,400           | 1,12  |
|                      | Tapa hormigón armado c/cerco  | 0,517 M2           | 35,000           | 18,10 |

| Cuadro de precios nº 2 |   |  |          |                    |                  |       |
|------------------------|---|--|----------|--------------------|------------------|-------|
| Nº                     | Designación   | Importe  |          |                    |                  |       |
|                        |   |  |          | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
| 6.9                    | Ladrillo semimacizo de 10   | 0,061 MI   | 140,000  | 8,54               |                  |       |
|                        | (Resto obra)  |  |          | 3,05               |                  |       |
|                        | 3% Costes indirectos  |  |          | 2,87               |                  |       |
|                        |   |  |          |                    |                  | 98,47 |
|                        |   | Ud Arqueta de 60*60 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |          |                    |                  |       |
|                        |   | (Mano de obra)   |          |                    |                  |       |
|                        |   | Oficial de segunda   | 3,300 H  | 11,690             | 38,58            |       |
|                        |   | Peon ordinario   | 3,503 H  | 10,880             | 38,11            |       |
|                        |   | (Maquinaria)   |          |                    |                  |       |
|                        |   | Hormigonera de 250 litros  | 0,033 H  | 1,120              | 0,04             |       |
|                        |   | (Materiales)   |          |                    |                  |       |
|                        |   | Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)  | 0,027 Tm | 100,000            | 2,70             |       |
|                        |   | Agua potable   | 0,021 M3 | 0,330              | 0,01             |       |
|                        |   | Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.  | 0,071 M3 | 77,000             | 5,47             |       |
|                        | Arena fina  | 0,085 M3   | 18,400   | 1,56               |                  |       |
|                        | Tapa hormigón armado c/cerco  | 0,700 M2   | 35,000   | 24,50              |                  |       |
|                        | Ladrillo semimacizo de 10   | 0,088 MI   | 140,000  | 12,32              |                  |       |
|                        | (Resto obra)  |  |          | 4,07               |                  |       |
|                        | 3% Costes indirectos  |  |          | 3,82               |                  |       |
|                        |   |  |          |                    | 131,18           |       |
| 6.10                   | Ud Arqueta de 60*70 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. |  |          |                    |                  |       |
|                        | (Mano de obra)  |  |          |                    |                  |       |
|                        | Oficial de segunda  | 3,400 H  | 11,690   | 39,75              |                  |       |
|                        | Peon ordinario  | 3,613 H  | 10,880   | 39,31              |                  |       |
|                        | (Maquinaria)  |  |          |                    |                  |       |
|                        | Hormigonera de 250 litros   | 0,034 H  | 1,120    | 0,04               |                  |       |
| (Materiales)           |   |  |          |                    |                  |       |
|                        | Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)   | 0,028 Tm   | 100,000  | 2,80               |                  |       |

| Cuadro de precios nº 2 |  |          |         |                    |                  |
|------------------------|--|----------|---------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación  | Importe  |         |                    |                  |
|                        |  |          |         | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
|                        | Agua potable   | 0,021 M3 | 0,330   | 0,01               |                  |
|                        | Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.  | 0,074 M3 | 77,000  | 5,70               |                  |
|                        | Arena fina   | 0,089 M3 | 18,400  | 1,64               |                  |
|                        | Tapa hormigón armado c/cerco   | 0,780 M2 | 35,000  | 27,30              |                  |
|                        | Ladrillo semimacizo de 10  | 0,091 MI | 140,000 | 12,74              |                  |
|                        | (Resto obra)   |          |         | 4,31               |                  |
|                        | 3% Costes indirectos   |          |         | 4,01               |                  |
|                        |  |          |         |                    | 137,61           |
| 6.11                   | MI Bajante de PVC de 50 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.<br>(Mano de obra) |          |         |                    |                  |
|                        | Ayudante   | 0,054 H  | 11,420  | 0,62               |                  |
|                        | Oficial 1ª fontanero   | 0,055 H  | 11,940  | 0,66               |                  |
|                        | (Materiales)   |          |         |                    |                  |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 2,000 Ud | 0,340   | 0,68               |                  |
|                        | Adhesivo PVC   | 0,050 Kg | 14,843  | 0,74               |                  |
|                        | Bajante PVC D=90 serie B   | 1,000 MI | 1,744   | 1,74               |                  |
|                        | Codo PVC 45° d=90  | 0,300 Ud | 1,300   | 0,39               |                  |
|                        | Derivación PVC 45° d=90  | 0,300 Ud | 2,253   | 0,68               |                  |
|                        | (Resto obra)   |          |         | 0,17               |                  |
|                        | 3% Costes indirectos   |          |         | 0,17               |                  |
|                        |  |          |         |                    | 5,85             |
| 6.12                   | MI Bajante de PVC de 63 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.<br>(Mano de obra) |          |         |                    |                  |
|                        | Ayudante   | 0,000 H  | 11,420  | 0,00               |                  |
|                        | Oficial 1ª fontanero   | 0,000 H  | 11,940  | 0,00               |                  |
|                        | (Materiales)   |          |         |                    |                  |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 0,000 Ud | 0,340   | 0,00               |                  |
|                        | Adhesivo PVC   | 0,000 Kg | 14,843  | 0,00               |                  |
|                        | Bajante PVC D=110 serie B  | 0,000 MI | 4,260   | 0,00               |                  |
|                        | Codo PVC 45° d=110   | 0,000 Ud | 2,600   | 0,00               |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |       |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |       |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
|                        | Derivación PVC 45° d=110  | 0,000 Ud           | 5,290            | 0,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,19  |
| 6.13                   | <b>MI Bajante de PVC de 7<br/>5 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes,<br/>accesorios y colocación.<br/>(Mano de obra)</b> |                    |                  | 6,45  |
|                        | Ayudante  | 0,000 H            | 11,420           | 0,00  |
|                        | Oficial 1ª fontanero  | 0,000 H            | 11,940           | 0,00  |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |       |
|                        | Material compl./piezas espec.   | 0,000 Ud           | 0,340            | 0,00  |
|                        | Adhesivo PVC  | 0,000 Kg           | 14,843           | 0,00  |
|                        | Bajante PVC D=125 serie B   | 0,000 MI           | 4,860            | 0,00  |
|                        | Codo PVC 45° d=125  | 0,000 Ud           | 4,430            | 0,00  |
|                        | Derivación PVC 45° d=125  | 0,000 Ud           | 7,750            | 0,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,21  |
| 6.14                   | <b>MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro 200<br/>mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.<br/>(Mano de obra)</b>               |                    |                  | 7,21  |
|                        | Ayudante  | 0,324 H            | 11,420           | 3,70  |
|                        | Oficial 1ª fontanero  | 0,324 H            | 11,940           | 3,87  |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |                    |                  |       |
|                        | Material compl./piezas espec.   | 3,000 Ud           | 0,340            | 1,02  |
|                        | Adhesivo PVC  | 0,070 Kg           | 14,843           | 1,04  |
|                        | Canalón PVC D=160 mm  | 1,000 MI           | 6,510            | 6,51  |
|                        | Conexión a bajante PVC D=110 mm   | 0,100 Ud           | 6,900            | 0,69  |
|                        | Manguito unión canalón PVC 110  | 0,300 Ud           | 2,791            | 0,84  |
|                        | <b>(Resto obra)</b>   |                    |                  | 0,53  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,55  |
| 6.15                   | <b>MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro 150<br/>mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.<br/>Sin descomposición</b>           |                    |                  | 18,75 |
|                        |   |                    |                  | 16,35 |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |        |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |        |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 0,49             |        |
| 6.16                   | MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro 125 mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de bajantes y elementos de sujección.<br>(Mano de obra)  |                    |                  | 16,84  |
|                        | Ayudante   | 0,296 H            | 11,420           | 3,38   |
|                        | Oficial 1ª fontanero   | 0,297 H            | 11,940           | 3,55   |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |        |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 3,000 Ud           | 0,340            | 1,02   |
|                        | Adhesivo PVC   | 0,050 Kg           | 14,843           | 0,74   |
|                        | Canalón PVC D=110 mm   | 1,000 MI           | 3,581            | 3,58   |
|                        | Conexión a bajante PVC D=90 mm   | 0,100 Ud           | 4,874            | 0,49   |
|                        | Manguito unión canalón PVC 90  | 0,300 Ud           | 2,253            | 0,68   |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,40   |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 0,42             |        |
|                        |  |                    |                  | 14,26  |
|                        | <b>7 INSTALACIÓN FONTANERIA</b>  |                    |                  |        |
| 7.1                    | ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.<br>(Mano de obra) |                    |                  |        |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor  | 1,500 h.           | 11,440           | 17,16  |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |        |
|                        | Contador agua WP de 2" (50 mm.)  | 1,000 ud           | 421,360          | 421,36 |
|                        | Timbrado contad. M. Industria  | 1,000 ud           | 18,250           | 18,25  |
|                        | Brida redonda galvan.2" completa   | 2,000 ud           | 23,720           | 47,44  |
|                        | Válvula esfera latón niquelad.2"   | 2,000 ud           | 14,090           | 28,18  |
|                        | Válv.retención latón roscar 2"   | 1,000 ud           | 9,880            | 9,88   |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 16,27  |
|                        |  |                    |                  | 558,54 |
| 7.2                    | ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.  |                    |                  |        |

| Cuadro de precios nº 2 |   |          |         |                    |                  |
|------------------------|---|----------|---------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación   |          |         | Importe            |                  |
|                        |   |          |         | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 0,900 h. | 11,440  | 10,30              |                  |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.   | 1,000 ud | 2,160   | 2,16               |                  |
|                        | Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"  | 1,000 ud | 2,120   | 2,12               |                  |
|                        | Grifo repisa serie alta cromado   | 1,000 ud | 32,050  | 32,05              |                  |
|                        | Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"   | 1,000 ud | 1,320   | 1,32               |                  |
|                        | Lavamanos 45x34cm.c/fij.color   | 1,000 ud | 55,800  | 55,80              |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |          |         | 3,11               |                  |
|                        |   |          |         |                    | 106,86           |
| 7.3                    | ud Bañera acrílica con faldón, rectangular, de 180x91 cm. y con acabados cromados, con grifería mezcladora exterior monomando, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y soporte articulado, cromada, incluso desagüe con rebosadero, de salida horizontal, de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.  |          |         |                    |                  |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 1,000 h. | 11,440  | 11,44              |                  |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Desag.bañera c/rebos.s.hori.40mm  | 1,000 ud | 4,210   | 4,21               |                  |
|                        | Válvula para baño c/cadena 40mm.  | 1,000 ud | 2,050   | 2,05               |                  |
|                        | Bañ.rectangular180x90cm.c/faldón  | 1,000 ud | 700,000 | 700,00             |                  |
|                        | B.m.baño-ducha monom.s.m.crom.  | 1,000 ud | 128,000 | 128,00             |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |          |         | 25,37              |                  |
|                        |   |          |         |                    | 871,07           |
| 7.4                    | ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm., de 1 seno y escurridor redondos, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando, con caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. |          |         |                    |                  |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 1,100 h. | 11,440  | 12,58              |                  |
|                        | <b>(Materiales)</b>   |          |         |                    |                  |
|                        | Válvula para fregadero de 40 mm.  | 1,000 ud | 2,090   | 2,09               |                  |
|                        | Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"  | 2,000 ud | 2,120   | 4,24               |                  |
|                        | Fregad.90x48cm.1 sen.red.+esc.  | 1,000 ud | 117,000 | 117,00             |                  |
|                        | Grifo monomando s.media cromado   | 1,000 ud | 99,510  | 99,51              |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |        |        |
|------------------------|---|--------------------|------------------|--------|--------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |        |        |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |        |
|                        | Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"   | 2,000 ud           | 1,320            | 2,64   |        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 7,14   |        |
| 7.5                    | ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de agua, de marca reconocida, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con termostato indicador de temperatura, luz piloto de control y demás elementos de seguridad, instalado con llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica, funcionando.<br>(Mano de obra)                        |                    |                  |        | 245,20 |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 0,850 h.           | 11,440           | 9,72   |        |
|                        | Oficial 2ª Fontanero/Calefactor   | 0,400 h.           | 11,150           | 4,46   |        |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |        |        |
|                        | Válvula esfera PVC roscada 1/2"   | 2,000 ud           | 6,450            | 12,90  |        |
|                        | Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"   | 2,000 ud           | 1,320            | 2,64   |        |
|                        | Termo eléctrico de 50 l.  | 1,000 ud           | 173,300          | 173,30 |        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 6,09   |        |
| 7.6                    | ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).<br>(Mano de obra) |                    |                  |        | 209,11 |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 1,300 h.           | 11,440           | 14,87  |        |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |        |        |
|                        | Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"  | 1,000 ud           | 2,120            | 2,12   |        |
|                        | Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"   | 1,000 ud           | 1,320            | 1,32   |        |
|                        | Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.  | 1,000 ud           | 207,600          | 207,60 |        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 6,78   |        |
| 7.7                    | Ud Desagüe de urinario de pared formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior, instalado desde el aparato hasta el manguetón o derivación, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, construido según NTE-ISS 31. Medida la unidad rematada.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |        | 232,69 |
|                        | Peon ordinario  | 0,200 H            | 10,880           | 2,18   |        |
|                        | Oficial 1ª fontanero  | 0,200 H            | 11,940           | 2,39   |        |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |        |        |



| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |       |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |       |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |       |
|                        | Pequeño material   | 1,000 Ud           | 0,170            | 0,17  |       |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 1,800 Ud           | 0,340            | 0,61  |       |
|                        | Tubo PVC D=40 serie B  | 2,900 MI           | 1,650            | 4,79  |       |
|                        | Codo desagüe urinario  | 1,000 Ud           | 22,800           | 22,80 |       |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,99  |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 1,02  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 34,95 |
| 7.8                    | Ud Desagüe de bañera formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior desde la válvula hasta el bote sifónico y de 32 mm el tramo de rebosadero, incluso válvula con sifón, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 27. Medida la unidad rematada.<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |       |
|                        | Peon ordinario   | 0,150 H            | 10,880           | 1,63  |       |
|                        | Oficial 1ª fontanero   | 0,250 H            | 11,940           | 2,99  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Pequeño material   | 1,000 Ud           | 0,170            | 0,17  |       |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 2,000 Ud           | 0,340            | 0,68  |       |
|                        | Tubo PVC D=32 serie B  | 0,700 MI           | 1,300            | 0,91  |       |
|                        | Tubo PVC D=40 serie B  | 1,500 MI           | 1,650            | 2,48  |       |
|                        | Válvula desag.sif.baño c/tap.  | 1,000 Ud           | 12,460           | 12,46 |       |
|                        | (Resto obra)   |                    |                  | 0,64  |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,66  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 22,62 |
| 7.9                    | Ud Desagüe de lavabo de un seno formado por tubo de PVC de 32 mm de diámetro exterior desde el aparato hasta el bote sifónico, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 22. Medida la unidad rematada.<br>(Mano de obra)                                  |                    |                  |       |       |
|                        | Peon ordinario   | 0,200 H            | 10,880           | 2,18  |       |
|                        | Oficial 1ª fontanero   | 0,200 H            | 11,940           | 2,39  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Pequeño material   | 1,000 Ud           | 0,170            | 0,17  |       |
|                        | Material compl./piezas espec.  | 2,000 Ud           | 0,340            | 0,68  |       |
|                        | Tubo PVC D=32 serie B  | 2,800 MI           | 1,300            | 3,64  |       |
|                        | Válvula desagüe lavab.c/tapón  | 1,000 Ud           | 16,300           | 16,30 |       |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |       |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |       |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |
|                        | (Resto obra)  |                    | 0,76             |       |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    | 0,78             |       |
|                        |   |                    |                  | 26,90 |
| 7.10                   | m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>(Mano de obra)     |                    |                  |       |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 0,120 h.           | 11,440           | 1,37  |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |       |
|                        | Tubo polietileno ad 10atm.50mm.   | 1,000 m.           | 2,880            | 2,88  |
|                        | Te polietileno de 50 mm.  | 0,300 ud           | 15,020           | 4,51  |
|                        | Manguito polietileno de 50 mm.  | 0,100 ud           | 5,250            | 0,53  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,28  |
|                        |   |                    |                  | 9,57  |
| 7.11                   | m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 0,120 h.           | 11,440           | 1,37  |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |       |
|                        | Tubo polietileno ad 10atm.40mm.   | 1,000 m.           | 1,860            | 1,86  |
|                        | Codo polietileno de 40 mm.  | 0,300 ud           | 8,720            | 2,62  |
|                        | Te polietileno de 40 mm.  | 0,100 ud           | 10,430           | 1,04  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 0,21  |
|                        |   |                    |                  | 7,10  |
| 7.12                   | m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>(Mano de obra) |                    |                  |       |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor   | 0,120 h.           | 11,440           | 1,37  |
|                        | (Materiales)  |                    |                  |       |
|                        | Tubo polietileno ad 10atm.32mm.   | 1,000 m.           | 1,190            | 1,19  |
|                        | Codo polietileno de 32 mm.  | 0,300 ud           | 6,440            | 1,93  |
|                        | Te polietileno de 32 mm.  | 0,100 ud           | 6,670            | 0,67  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |      |
|------------------------|--|--------------------|------------------|------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |      |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |      |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 0,15             |      |
| 7.13                   | m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>(Mano de obra)    |                    |                  | 5,31 |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor  | 0,120 h.           | 11,440           | 1,37 |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |      |
|                        | Tubo polietileno ad 10atm.20mm.  | 1,000 m.           | 0,470            | 0,47 |
|                        | Codo polietileno de 20 mm.   | 0,400 ud           | 3,500            | 1,40 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,10 |
| 7.14                   | m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>(Mano de obra)    |                    |                  | 3,34 |
|                        | Oficial 1ª Fontanero/Calefactor  | 0,120 h.           | 11,440           | 1,37 |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |      |
|                        | Tubo polietileno bd 6atm.16mm.   | 1,400 m.           | 0,220            | 0,31 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,05 |
| 7.15                   | m Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.<br>Sin descomposición |                    |                  | 1,73 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,05 |
| 8.1                    | <b>8 ALICATADO Y PINTURA</b><br>m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.<br>(Mano de obra)  |                    |                  | 1,64 |
|                        | Oficial primera  | 0,300 h.           | 10,710           | 3,21 |
|                        | Ayudante   | 0,300 h.           | 10,400           | 3,12 |
|                        | Peón ordinario   | 0,186 h.           | 10,240           | 1,90 |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |        |
|------------------------|--|--------------------|------------------|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |        |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |        |
|                        | <b>(Maquinaria)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Hormigonera 200 l. gasolina  | 0,008 h.           | 1,590            | 0,01   |
|                        | <b>(Materiales)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Arena de miga cribada  | 0,022 m3           | 11,080           | 0,24   |
|                        | Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos  | 0,005 t.           | 90,330           | 0,45   |
|                        | Cemento blanco BL-V 22,5 sacos   | 0,001 t.           | 214,000          | 0,21   |
|                        | Agua   | 0,006 m3           | 0,760            | 0,00   |
|                        | Azulejo blanco 15x15 tipo único  | 1,050 m2           | 5,400            | 5,67   |
|                        | <b>(Por redondeo)</b>  |                    |                  | -0,08  |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 0,44   |
|                        |  |                    |                  | 15,17  |
|                        | <b>9 CARPINTERÍA</b>   |                    |                  |        |
| 9.1                    | m2 Ventana de PVC > 2,00 m2., con hojas correderas con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado y persiana de PVC con recogedor. Herrajes seguridad y mecanisno de corredera, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio. |                    |                  |        |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Oficial 1ª Cerrajero   | 0,600 h.           | 11,440           | 6,86   |
|                        | Ayudante-Cerrajero   | 0,600 h.           | 10,560           | 6,34   |
|                        | <b>(Materiales)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Vent.corred.2 h.+vid+pers.   | 1,000 m2           | 181,580          | 181,58 |
|                        | Premarco aluminio  | 4,000 m.           | 2,310            | 9,24   |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 6,12   |
|                        |  |                    |                  | 210,14 |
| 9.2                    | Ud Puerta de entrada de dos hojas practicables de eje vertical, zocalo central de 300*300 cm de medidas exteriores, realizada con perfiles de aluminio con un anodizado mínimo de 15 micras en color natural, incluso junquillos, patillas de fijación, herrajes de cuelgue y manillones, instalación y sellado de juntas interiores y con paramentos, totalmente rematada.                          |                    |                  |        |
|                        | <b>(Mano de obra)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Oficial de primera   | 2,100 H            | 11,940           | 25,07  |
|                        | Peon ordinario   | 2,100 H            | 10,880           | 22,85  |
|                        | <b>(Materiales)</b>  |                    |                  |        |
|                        | Junta o sellado de silicona  | 5,600 MI           | 0,900            | 5,04   |
|                        | Puert.prac.2h+1z al.an.140*210   | 1,000 Ud           | 232,500          | 232,50 |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |
|------------------------|--|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
|                        | (Resto obra)   | 8,56               |                  |
|                        | 3% Costes indirectos   | 8,82               |                  |
|                        |  |                    | 302,84           |
| 9.3                    | ud Puerta de entrada blindada normalizada, serie alta, con tablero plafonado plumado blindado (TPPBL) de pino oregón, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino oregón 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de pino oregón, tapajuntas lisos macizos de pino oregón 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas, con ovalillos, cerradura de seguridad con cantonera, de 4 vueltas y 5 puntos de anclaje, tirador de latón pulido brillante y mirilla de latón gran angular, con plafón de latón pulido brillante, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra) |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Carpintero  | 3,100 h.           | 11,380           |
|                        | Ayudante-Carpintero  | 1,700 h.           | 9,680            |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |
|                        | Blindaje PE 2 chap.acero 6 dec.  | 1,000 ud           | 82,710           |
|                        | Puerta entrada TPL pino oregón   | 1,000 ud           | 142,930          |
|                        | Bisagra segur.larga c/ovalillos  | 4,000 ud           | 34,890           |
|                        | Mirilla latón super gran angular   | 1,000 ud           | 11,270           |
|                        | C.seguridad c/cantoner.4 vuel.5p   | 1,000 ud           | 63,440           |
|                        | Tirador p.entrada latón pul.bri.   | 1,000 ud           | 11,460           |
|                        | Rinconera agl.rech.de pino   | 5,500 m.           | 11,930           |
|                        | Galce pino melis macizo 110x20mm   | 5,100 m.           | 13,160           |
|                        | Precerco de pino 110x45 mm.  | 5,300 m.           | 12,280           |
|                        | Tapajunt. LM pino melis 90x15  | 10,500 m.          | 3,650            |
|                        | (Por redondeo)   |                    | -0,01            |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    | 22,18            |
|                        |  |                    | 761,43           |
| 9.4                    | ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de melamina en color emboquillada de pino, con cerco directo de pino macizo 90x70 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)   |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Carpintero  | 1,000 h.           | 11,380           |
|                        | Ayudante-Carpintero  | 0,500 h.           | 9,680            |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |
|                        | P.paso CLM melamina emboq.pino   | 1,000 ud           | 77,120           |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |           |           |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-----------|-----------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |           |           |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |           |           |
|                        | Cerco direc.pino melis m.90x70mm                           | 5,200 m.           | 13,680           | 71,14     |           |
|                        | Pernio latón 80/95 mm. codillo                             | 3,000 ud           | 0,520            | 1,56      |           |
|                        | Pomo latón pul.brillo c/cerrad.                            | 1,000 ud           | 19,460           | 19,46     |           |
|                        | Tapajunt. DM LR pino melis 70x10                           | 10,200 m.          | 1,650            | 16,83     |           |
|                        | Tornillo ensamble zinc/pavón                               | 18,000 ud          | 0,020            | 0,36      |           |
|                        | 3% Costes indirectos                                       |                    |                  | 6,08      |           |
|                        |  |                    |                  |           | 208,77    |
| 10.1                   | <b>10 MAQUINARIA</b><br>ud 16 x 3 m<br>(Medios auxiliares) |                    |                  |           |           |
|                        | Báscula para camiones                                      | 1,000 ud           | 17.000,000       | 17.000,00 |           |
|                        | 3% Costes indirectos                                       |                    |                  | 510,00    |           |
|                        |  |                    |                  |           | 17.510,00 |
| 10.2                   | ud 2,07 x 2,07 m<br>(Medios auxiliares)                    |                    |                  |           |           |
|                        | Tolva de recepción   | 1,000 ud           | 45.000,000       | 45.000,00 |           |
|                        | 3% Costes indirectos                                       |                    |                  | 1.350,00  |           |
|                        |  |                    |                  |           | 46.350,00 |
| 10.3                   | ud Toma de muestras automática<br>(Medios auxiliares)      |                    |                  |           |           |
|                        | Toma de muestras automática                                | 1,000 ud           | 5.000,000        | 5.000,00  |           |
|                        | 3% Costes indirectos                                       |                    |                  | 150,00    |           |
|                        |  |                    |                  |           | 5.150,00  |
| 10.4                   | ud Silo de almacenamiento 30.000 kg<br>(Medios auxiliares) |                    |                  |           |           |
|                        | Silo de almacenamiento 30.000 kg                           | 1,000 ud           | 7.500,000        | 7.500,00  |           |
|                        | 3% Costes indirectos                                       |                    |                  | 225,00    |           |
|                        |  |                    |                  |           | 7.725,00  |
| 10.5                   | ud Silo de almacenamiento 20.000 kg<br>(Medios auxiliares) |                    |                  |           |           |
|                        | Silo de almacenamiento 20.000 kg                           | 1,000 ud           | 4.000,000        | 4.000,00  |           |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                    |                  |           |
|------------------------|---|--------------------|------------------|-----------|
| Nº                     | Designación   | Importe            |                  |           |
|                        |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |           |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    | 120,00           |           |
| 10.6                   | ud Silo de almacenamiento 7.300 kg<br>(Medios auxiliares)   |                    |                  | 4.120,00  |
|                        | Silo de almacenamiento 7.300 kg                             | 1,000 ud           | 3.000,000        | 3.000,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 90,00     |
| 10.7                   | ud Silo de almacenamiento 5.400 kg<br>(Medios auxiliares)   |                    |                  | 3.090,00  |
|                        | Silo de almacenamiento 5.400 kg                             | 1,000 ud           | 2.500,000        | 2.500,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 75,00     |
| 10.8                   | ud Silo de almacenamiento 2.750 kg<br>(Medios auxiliares)   |                    |                  | 2.575,00  |
|                        | Silo de almacenamiento 2.750 kg                             | 1,000 ud           | 1.500,000        | 1.500,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 45,00     |
| 10.9                   | ud Silo de almacenamiento 1.700 kg<br>(Medios auxiliares)   |                    |                  | 1.545,00  |
|                        | Silo de almacenamiento 1.700 kg                             | 1,000 ud           | 1.000,000        | 1.000,00  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 30,00     |
| 10.10                  | ud Tanques de almacenamiento 5.000 L<br>(Medios auxiliares) |                    |                  | 1.030,00  |
|                        | Tanques de almacenamiento 5.000 L                           | 1,000 ud           | 13.500,000       | 13.500,00 |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 405,00    |
| 10.11                  | ud Tanques de almacenamiento 2.000 L<br>(Medios auxiliares) |                    |                  | 13.905,00 |
|                        | Tanques de almacenamiento 2.000 L                           | 1,000 ud           | 10.500,000       | 10.500,00 |
|                        | 3% Costes indirectos  |                    |                  | 315,00    |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                      |                  |
|------------------------|---|----------------------|------------------|
| Nº                     | Designación   | Importe              |                  |
|                        |   | Parcial<br>(Euros)   | Total<br>(Euros) |
| 10.12                  | ud Tanques de almacenamiento 1.000 L<br>(Medios auxiliares) |                      | 10.815,00        |
|                        | Tanques de almacenamiento 1.000 L                           | 1,000 ud 8.500,000   | 8.500,00         |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 255,00           |
| 10.13                  | ud Tanques de almacenamiento 600 L<br>(Medios auxiliares)   |                      | 8.755,00         |
|                        | Tanques de almacenamiento 600 L                             | 1,000 ud 4.500,000   | 4.500,00         |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 135,00           |
| 10.14                  | ud Tanques de almacenamiento 500 L<br>(Medios auxiliares)   |                      | 4.635,00         |
|                        | Tanques de almacenamiento 500 L                             | 1,000 ud 3.500,000   | 3.500,00         |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 105,00           |
| 10.15                  | ud Tanques de almacenamiento 100 L<br>(Medios auxiliares)   |                      | 3.605,00         |
|                        | Tanques de almacenamiento 100 L                             | 1,000 ud 1.000,000   | 1.000,00         |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 30,00            |
| 10.16                  | UD Báscula dosificadora<br>(Medios auxiliares)              |                      | 1.030,00         |
|                        | Báscula dosificadora  | 1,000 UD 35.000,000  | 35.000,00        |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 1.050,00         |
| 10.17                  | ud DEPÓSITO MEZCLADOR 8.000 L<br>(Medios auxiliares)        |                      | 36.050,00        |
|                        | Depósito mezclador  | 1,000 ud 110.000,000 | 110.000,00       |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      | 3.300,00         |
|                        |   |                      | 113.300,00       |



| Cuadro de precios nº 2 |  |          |            |                    |                  |
|------------------------|--|----------|------------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación  |          |            | Importe            |                  |
|                        |  |          |            | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 10.18                  | ud Molino de martillos<br>(Medios auxiliares)        |          |            |                    |                  |
|                        | Molino de martillos                                  | 1,000 ud | 25.000,000 | 25.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 750,00             |                  |
|                        |  |          |            |                    | 25.750,00        |
| 10.19                  | ud Dosificadora para líquidos<br>(Medios auxiliares) |          |            |                    |                  |
|                        | Dosificadora para líquidos                           | 1,000 ud | 1.000,000  | 1.000,00           |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 30,00              |                  |
|                        |  |          |            |                    | 1.030,00         |
| 10.20                  | ud Mezcladora horizontal<br>(Medios auxiliares)      |          |            |                    |                  |
|                        | Mezcladora horizontal                                | 1,000 ud | 10.000,000 | 10.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 300,00             |                  |
|                        |  |          |            |                    | 10.300,00        |
| 10.21                  | ud Acondicionador térmico<br>(Medios auxiliares)     |          |            |                    |                  |
|                        | Acondicionador térmico                               | 1,000 ud | 35.000,000 | 35.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 1.050,00           |                  |
|                        |  |          |            |                    | 36.050,00        |
| 10.22                  | ud Caldera de vapor<br>(Medios auxiliares)           |          |            |                    |                  |
|                        | Caldera de vapor                                     | 1,000 ud | 70.000,000 | 70.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 2.100,00           |                  |
|                        |  |          |            |                    | 72.100,00        |
| 10.23                  | ud Prensa granuladora<br>(Medios auxiliares)         |          |            |                    |                  |
|                        | Prensa granuladora                                   | 1,000 ud | 60.000,000 | 60.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos                                 |          |            | 1.800,00           |                  |
|                        |  |          |            |                    | 61.800,00        |
| 10.24                  | ud Refrigerador de contra-corriente                  |          |            |                    |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                         |            |                    |                  |
|------------------------|---|-------------------------|------------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación   |                         |            | Importe            |                  |
|                        |   |                         |            | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 10.25                  | (Medios auxiliares)   |                         |            |                    |                  |
|                        | Refrigerador de contra-corriente  | 1,000 ud                | 15.000,000 | 15.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                         |            | 450,00             |                  |
|                        |   |                         |            |                    | 15.450,00        |
| 10.25                  | ud Ensacadora   |                         |            |                    |                  |
|                        | (Medios auxiliares)   |                         |            |                    |                  |
|                        | Ensacadora  | 1,000 ud                | 15.000,000 | 15.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                         |            | 450,00             |                  |
|                        |   |                         |            |                    | 15.450,00        |
| 10.26                  | ud Transportador de cadena  |                         |            |                    |                  |
|                        | (Medios auxiliares)   |                         |            |                    |                  |
|                        | Transportador de cadena   | 1,000 ud                | 12.000,000 | 12.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                         |            | 360,00             |                  |
|                        |   |                         |            |                    | 12.360,00        |
| 10.27                  | ud Elevador de cangilones   |                         |            |                    |                  |
|                        | (Medios auxiliares)   |                         |            |                    |                  |
|                        | Elevador de cangilones  | 1,000 ud                | 20.000,000 | 20.000,00          |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                         |            | 600,00             |                  |
|                        |   |                         |            |                    | 20.600,00        |
| 11.1                   | <b>11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b>  |                         |            |                    |                  |
|                        | ud Detector óptico de llamas, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada. |                         |            |                    |                  |
|                        | (Mano de obra)  |                         |            |                    |                  |
|                        |   | Oficial 1ª Electricista | 0,750 h.   | 11,440             | 8,58             |
|                        |   | Ayudante-Electricista   | 0,750 h.   | 10,560             | 7,92             |
|                        | (Materiales)  |                         |            |                    |                  |
|                        | Detector óptico de llamas   | 1,000 ud                | 215,530    | 215,53             |                  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                         |            | 6,96               |                  |
|                        |   |                         |            |                    | 238,99           |
| 11.2                   | ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.  |                         |            |                    |                  |
|                        | (Mano de obra)  |                         |            |                    |                  |
|                        | Oficial 1ª Electricista   | 0,750 h.                | 11,440     | 8,58               |                  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                    |                  |       |       |
|------------------------|--|--------------------|------------------|-------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe            |                  |       |       |
|                        |  | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |       |       |
|                        | Ayudante-Electricista  | 0,750 h.           | 10,560           | 7,92  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Pulsador de alarma   | 1,000 ud           | 18,930           | 18,93 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 1,06  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 36,49 |
| 11.3                   | ud Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.  |                    |                  |       |       |
|                        | (Mano de obra)   |                    |                  |       |       |
|                        | Oficial 1ª Electricista  | 0,750 h.           | 11,440           | 8,58  |       |
|                        | Ayudante-Electricista  | 0,750 h.           | 10,560           | 7,92  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Sirena electrónica bitonal   | 1,000 ud           | 58,520           | 58,52 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 2,25  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 77,27 |
| 11.4                   | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. |                    |                  |       |       |
|                        | (Mano de obra)   |                    |                  |       |       |
|                        | Peón especializado   | 0,100 h.           | 10,320           | 1,03  |       |
|                        | (Materiales)   |                    |                  |       |       |
|                        | Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.   | 1,000 ud           | 53,730           | 53,73 |       |
|                        | 3% Costes indirectos   |                    |                  | 1,64  |       |
|                        |  |                    |                  |       | 56,40 |

| Cuadro de precios nº 2 |             |                    |                  |
|------------------------|-------------|--------------------|------------------|
| Nº                     | Designación | Importe            |                  |
|                        |             | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |

Tortosa, 27 de julio 2018

Patricia Piñana Cantador

Cuadro de precios nº 1-Precios en letra

### Cuadro de precios nº 1

| Nº  | Designación   | Importe             |  |
|-----|---|---------------------|--|
|     |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                    |
|     | <b>1 ACTUACIONES PREVIAS</b>  |                     |  |
| 1.1 | d. Suministro en alquiler para 120 días, incluso montaje y desmontaje, de andamio tubular metálico estabilizador para fachadas, compuesto por cajones en su base de madera de pino ancladas a la estructura del andamio y rellenos de arena limpia o grava, arriostramientos, plataformas de trabajo metálicas, barandillas con rodapié, viseras de protección, red o lona de protección en toda su superficie, anclaje en muros, huecos y apertura de taladros, cumpliendo todas las medidas de seguridad. | 16,07               | DIECISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS                     |
|     | <b>2 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>   |                     |  |
| 2.1 | m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.  | 0,33                | TREINTA Y TRES CÉNTIMOS                                |
| 2.2 | m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.   | 8,36                | OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS                 |
| 2.3 | m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 Km. y menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero.  | 8,49                | OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS               |
| 2.4 | m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  | 1,33                | UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS                    |
| 2.5 | m2 Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, con aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.  | 8,78                | OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS                 |
|     | <b>3 CIMENTACIONES</b>  |                     |  |
| 3.1 | m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx.</sub> 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m <sup>3</sup> .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.  | 143,81              | CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 3.2 | m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.   | 16,66               | DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS            |

| Cuadro de precios nº 1 |   |                     |   |
|------------------------|---|---------------------|---|
| Nº                     | Designación   | Importe             |   |
|                        |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)   |
| 3.3                    | M3 Vigas de hormigón armado H-25 N/mm <sup>2</sup> , elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R, consistencia plástica y árido rodado de diámetro máximo 25 mm y consistencia plástica, incluso armaduras con acero B 400 S, encofrado, desencofrado, vertido y vibrado, construido según EHE. Medido el volumen teórico lleno.<br><b>4 ESTRUCTURA</b>  | 255,69              | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 4.1                    | m2 Estructura metálica realizada por pórticos de chapa armada de sección variable en acero E 275(A 42b), para luces de 30 metros, y altura media de 6 m., compuesta de soportes, jácenas y correas y p.p. de cubierta de chapa galvanizada de 0,6 mm. de espesor, lucernarios de poliéster, manta IBR-80, y falso techo de aluminio de 0,3 mm., todo ello con protección antioxidante. Medido en proyección horizontal, totalmente terminada y montada. Separación entre pórticos de 4m.<br><b>5 CUBIERTA</b> | 87,52               | OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS              |
| 5.1                    | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> . con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.<br><b>6 RED DE SANEAMIENTO</b>  | 29,97               | VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS                  |
| 6.1                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.   | 6,20                | SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS                                  |
| 6.2                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'0 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  | 9,20                | NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS                                 |
| 6.3                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 125 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'1 mm., colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  | 10,17               | DIEZ EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS                              |
| 6.4                    | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  | 9,28                | NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS                             |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación   | Importe             |  |
|------|---|---------------------|--|
|      |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                    |
| 6.5  | m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  | 14,14               | CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS                     |
| 6.6  | m. Tubería enterrada de PEX liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 6'1 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.  | 18,58               | DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS          |
| 6.7  | Ud Arqueta de 40*40 cm con una profundidad media de 50 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. | 48,17               | CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS          |
| 6.8  | Ud Arqueta de 50*50 cm con una profundidad media de 70 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. | 98,47               | NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS     |
| 6.9  | Ud Arqueta de 60*60 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS.          | 131,18              | CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS       |
| 6.10 | Ud Arqueta de 60*70 cm con una profundidad media de 80 cm sobre solera de hormigón H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, construida con fábrica de ladrillo semimacizo de 10 cm, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento y arena 1:3, incluso tapa de registro de hormigón armado y conexionado con tubos de entrada y salida. Ejecutada de acuerdo a NTE-ISS. | 137,61              | CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 6.11 | MI Bajante de PVC de 50 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.  | 5,85                | CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS               |
| 6.12 | MI Bajante de PVC de 63 mm de diámetro exterior para aguas fecales, incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes, accesorios y colocación.  | 6,45                | SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS               |



**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                              | Designación  | Importe             |   |
|---------------------------------|--|---------------------|---|
|                                 |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)   |
| 6.13                            | MI Bajante de PVC de 7<br>5 mm de diámetro exterior para aguas fecales,<br>incluso p.p de codos, derivaciones, anclajes,<br>accesorios y colocación.   | 7,21                | SIETE EUROS CON VEINTIUN<br>CÉNTIMOS                                    |
| 6.14                            | MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro<br>200<br>mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de<br>bajantes y elementos de sujección.   | 18,75               | DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y<br>CINCO CÉNTIMOS                         |
| 6.15                            | MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro<br>150<br>mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de<br>bajantes y elementos de sujección.   | 16,84               | DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y<br>CUATRO CÉNTIMOS                        |
| 6.16                            | MI Canalón de PVC de sección circular y diámetro<br>125 mm, incluso p.p. de juntas, embocadura de<br>bajantes y elementos de sujección.  | 14,26               | CATORCE EUROS CON VEINTISEIS<br>CÉNTIMOS                                |
| <b>7 INSTALACIÓN FONTANERIA</b> |  |                     |   |
| 7.1                             | ud Contador general de agua de 2", colocado en la<br>batería general y conexionado a ésta y al ramal de<br>acometida, incluso instalación de dos llaves de<br>corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula<br>de retención y demás material auxiliar, totalmente<br>montado y funcionando, incluso timbrado del<br>contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la<br>batería general, ni la acometida.                          | 558,54              | QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO<br>EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO<br>CÉNTIMOS |
| 7.2                             | ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color,<br>mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes<br>de fijación a la pared, con grifo de repisa con<br>rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe<br>de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y<br>latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente<br>instalado y funcionando.  | 106,86              | CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA<br>Y SEIS CÉNTIMOS                        |
| 7.3                             | ud Bañera acrílica con faldón, rectangular, de<br>180x91 cm. y con acabados cromados, con grifería<br>mezcladora exterior monomando, con inversor<br>automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de<br>170 cm. y soporte articulado, cromada, incluso<br>desagüe con rebosadero, de salida horizontal, de<br>40 mm., totalmente instalada y funcionando.   | 871,07              | OCHOCIENTOS SETENTA Y UN<br>EUROS CON SIETE CÉNTIMOS                    |
| 7.4                             | ud Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm.,<br>de 1 seno y escurridor redondos, para colocar<br>encastrado en encimera o similar (sin incluir), con<br>grifo mezclador monomando, con caño giratorio,<br>aireador y enlaces de alimentación flexibles,<br>cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm.,<br>llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos<br>flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y<br>funcionando.      | 245,20              | DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO<br>EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS                |
| 7.5                             | ud Termo eléctrico con capacidad para 50 litros de<br>agua, de marca reconocida, colocado mediante<br>anclajes de fijación a la pared, con termostato<br>indicador de temperatura, luz piloto de control y<br>demás elementos de seguridad, instalado con<br>llaves de corte de esfera de 1/2" y latiguillos<br>flexibles de 20 cm. y de 1/2", tanto en la entrada de<br>agua, como en la salida, sin incluir la toma eléctrica,<br>funcionando. | 209,11              | DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON<br>ONCE CÉNTIMOS                             |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación   | Importe             |   |
|------|---|---------------------|---|
|      |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)   |
| 7.6  | Ud Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). | 232,69              | DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 7.7  | Ud Desagüe de urinario de pared formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior, instalado desde el aparato hasta el manguetón o derivación, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, construido según NTE-ISS 31. Medida la unidad rematada.   | 34,95               | TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS         |
| 7.8  | Ud Desagüe de bañera formado por tubo de PVC de 40 mm de diámetro exterior desde la válvula hasta el bote sifónico y de 32 mm el tramo de rebosadero, incluso válvula con sifón, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 27. Medida la unidad rematada.  | 22,62               | VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS                  |
| 7.9  | Ud Desagüe de lavabo de un seno formado por tubo de PVC de 32 mm de diámetro exterior desde el aparato hasta el bote sifónico, incluso válvula, conexiones, contratubo, uniones especiales, pequeño material y ayudas de albañilería, realizado de acuerdo a NTE-ISS 22. Medida la unidad rematada.   | 26,90               | VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS                       |
| 7.10 | m. Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   | 9,57                | NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS                  |
| 7.11 | m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   | 7,10                | SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS                               |
| 7.12 | m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   | 5,31                | CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS                       |
| 7.13 | m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   | 3,34                | TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                    |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                           | Designación   | Importe             |   |
|------------------------------|---|---------------------|---|
|                              |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)   |
| 7.14                         | m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.   | 1,73                | UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                         |
| 7.15                         | m Tubería de polietileno sanitario, de 12 mm. ( 1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.  | 1,64                | UN EURO CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                       |
| <b>8 ALICATADO Y PINTURA</b> |   |                     |   |
| 8.1                          | m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.   | 15,17               | QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS                        |
| <b>9 CARPINTERÍA</b>         |   |                     |   |
| 9.1                          | m2 Ventana de PVC > 2,00 m2., con hojas correderas con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado y persiana de PVC con recogedor. Herrajes seguridad y mecanismo de corredera, i/verteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.   | 210,14              | DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS                  |
| 9.2                          | Ud Puerta de entrada de dos hojas practicables de eje vertical, zocalo central de 300*300 cm de medidas exteriores, realizada con perfiles de aluminio con un anodizado mínimo de 15 micras en color natural, incluso junquillos, patillas de fijación, herrajes de cuelgue y manillones, instalación y sellado de juntas interiores y con paramentos, totalmente rematada.   | 302,84              | TRESCIENTOS DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS         |
| 9.3                          | ud Puerta de entrada blindada normalizada, serie alta, con tablero plafonado plumeado blindado (TPPBL) de pino oregón, para barnizar, incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino oregón 110x30 mm., embocadura exterior con rinconera de aglomerado rechapada de pino oregón, tapajuntas lisos macizos de pino oregón 90x15 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad largas, con ovalillos, cerradura de seguridad con cantonera, de 4 vueltas y 5 puntos de anclaje, tirador de latón pulido brillante y mirilla de latón gran angular, con plafón de latón pulido brillante, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares. | 761,43              | SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº    | Designación  | Importe             |  |
|-------|--|---------------------|--|
|       |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                |
| 9.4   | ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de melamina en color emboquillada de pino, con cerco directo de pino macizo 90x70 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. | 208,77              | DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
|       | <b>10 MAQUINARIA</b>   |                     |  |
| 10.1  | ud 16 x 3 m  | 17.510,00           | DIECISIETE MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS               |
| 10.2  | ud 2,07 x 2,07 m   | 46.350,00           | CUARENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS    |
| 10.3  | ud Toma de muestras automática   | 5.150,00            | CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS                   |
| 10.4  | ud Silo de almacenamiento 30.000 kg  | 7.725,00            | SIETE MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS            |
| 10.5  | ud Silo de almacenamiento 20.000 kg  | 4.120,00            | CUATRO MIL CIENTO VEINTE EUROS                     |
| 10.6  | ud Silo de almacenamiento 7.300 kg   | 3.090,00            | TRES MIL NOVENTA EUROS                             |
| 10.7  | ud Silo de almacenamiento 5.400 kg   | 2.575,00            | DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS           |
| 10.8  | ud Silo de almacenamiento 2.750 kg   | 1.545,00            | MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS              |
| 10.9  | ud Silo de almacenamiento 1.700 kg   | 1.030,00            | MIL TREINTA EUROS                                  |
| 10.10 | ud Tanques de almacenamiento 5.000 L   | 13.905,00           | TRECE MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS                  |
| 10.11 | ud Tanques de almacenamiento 2.000 L   | 10.815,00           | DIEZ MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS                  |
| 10.12 | ud Tanques de almacenamiento 1.000 L   | 8.755,00            | OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS       |
| 10.13 | ud Tanques de almacenamiento 600 L   | 4.635,00            | CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS       |
| 10.14 | ud Tanques de almacenamiento 500 L   | 3.605,00            | TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS                   |
| 10.15 | ud Tanques de almacenamiento 100 L   | 1.030,00            | MIL TREINTA EUROS                                  |
| 10.16 | UD Báscula dosificadora  | 36.050,00           | TREINTA Y SEIS MIL CINCUENTA EUROS                 |
| 10.17 | ud DEPÓSITO MEZCLADOR 8.000 L  | 113.300,00          | CIENTO TRECE MIL TRESCIENTOS EUROS                 |
| 10.18 | ud Molino de martillos   | 25.750,00           | VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS        |
| 10.19 | ud Dosificadora para líquidos  | 1.030,00            | MIL TREINTA EUROS                                  |
| 10.20 | ud Mezcladora horizontal   | 10.300,00           | DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS                         |
| 10.21 | ud Acondicionador térmico  | 36.050,00           | TREINTA Y SEIS MIL CINCUENTA EUROS                 |
| 10.22 | ud Caldera de vapor  | 72.100,00           | SETENTA Y DOS MIL CIEN EUROS                       |
| 10.23 | ud Prensa granuladora  | 61.800,00           | SESENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS EUROS                 |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº                                     | Designación  | Importe             |  |
|--|--|---------------------|--|
|  |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 10.24                                  | ud Refrigerador de contra-corriente  | 15.450,00           | QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS                     |
| 10.25                                  | ud Ensacadora  | 15.450,00           | QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS                     |
| 10.26                                  | ud Transportador de cadena   | 12.360,00           | DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS                           |
| 10.27                                  | ud Elevador de cangilones  | 20.600,00           | VEINTE MIL SEISCIENTOS EUROS                                 |
| <b>11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b> |  |                     |  |
| 11.1                                   | ud Detector óptico de llamas, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.  | 238,99              | DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 11.2                                   | ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.   | 36,49               | TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS           |
| 11.3                                   | ud Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.  | 77,27               | SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS               |
| 11.4                                   | ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. | 56,40               | CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS                 |

| Cuadro de precios nº 1 |             |                     |                     |
|------------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| Nº                     | Designación | Importe             |                     |
|                        |             | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros) |
|                        |             |                     |                     |

Tortosa, 27 de julio 2018

Patricia Piñana Cantador

## Resumen del presupuesto

|  |              |
|--|--------------|
| Capítulo 1 ACTUACIONES PREVIAS           | 1.928,40     |
| Capítulo 2 MOVIMIENTO DE TIERRA          | 100.379,44   |
| Capítulo 3 CIMENTACIONES                 | 27.506,30    |
| Capítulo 4 ESTRUCTURA                    | 73.516,80    |
| Capítulo 5 CUBIERTA                      | 25.174,80    |
| Capítulo 6 RED DE SANEAMIENTO            | 12.821,16    |
| Capítulo 7 INSTALACIÓN FONTANERIA        | 5.248,05     |
| Capítulo 8 ALICATADO Y PINTURA           | 1.259,11     |
| Capítulo 9 CARPINTERÍA                   | 10.008,83    |
| Capítulo 10 MAQUINARIA                   | 680.315,00   |
| Capítulo 11 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | 1.545,94     |
| Presupuesto de ejecución material        | 939.703,83   |
| 0% de gastos generales                   | 0,00         |
| 0% de beneficio industrial               | 0,00         |
| Suma                                     | 939.703,83   |
| 21% IVA                                  | 197.337,80   |
| Presupuesto de ejecución por contrata    | 1.137.041,63 |

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# **DOCUMENTO 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

### **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**



## ÍNDICE

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

### **3. PLIEGO**

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

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 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

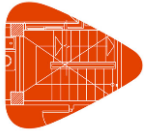
#### **3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

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



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **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, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- 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:

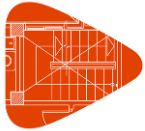
- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- 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: Miguel Hernandez Vallespí
- Autor del proyecto: Patricia Piñana Cantador
- Constructor - Jefe de obra: Tamara Galvez Altadill
- Coordinador de seguridad y salud: Josep Amare Galdeano

### **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: PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA NAVE PRINCIPAL Y DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE UNA INDUSTRIA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE PIENSOS PARA PAVOS
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 939.703,83€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 32

### **1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno**

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

- Dirección: Calle D nº 7, Polígono Industrial del Baix Ebre, Campredó-Tortosa 43500, Tortosa (Tarragona)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Horizontal
- Edificaciones colindantes: Sí
- Servidumbres y condicionantes: No
- Condiciones climáticas y ambientales: Favorables

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**

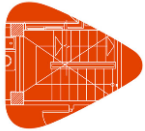
Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### **1.2.4.1. Cimentación**

Zapatas de Hormigón tipo HA-25 y acero corrugado B500S.

#### **1.2.4.2. Estructura de contención**

Zapatas arriostradas con vigas.



#### **1.2.4.3. Estructura horizontal**

Pórticos de chapa armada de acero E 275 (A 42b) compuestos de soportes, jácenas y correas.

#### **1.2.4.4. Fachadas**

Fachas con panel de sandwich de hormigón convencional + HFC.

#### **1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios**

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa.

#### **1.2.4.6. Cubierta**

Cubierta a dos aguas formada por panel de chapa de acero, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>, con un espesor total de 30 mm.

#### **1.2.4.7. Instalaciones**

Instalación de fontanería; instalación de saneamiento.

### **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.

Su contenido mínimo será:

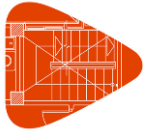
- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

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.

| <b>NIVEL ASISTENCIAL</b> | <b>NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO</b> | <b>DISTANCIA APROX. (KM)</b> |
|--------------------------|---|------------------------------|
| Primeros auxilios        | Botiquín portátil                       | En la obra                   |



**Proyecto**  
**Situación**  
**Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

| <b>NIVEL ASISTENCIAL</b>           | <b>NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO</b>   | <b>DISTANCIA APROX. (KM)</b> |
|------------------------------------|---|------------------------------|
| Asistencia primaria<br>(Urgencias) | CAP El Temple – Tortosa (centro de salud)<br>Av. de la Generalitat, s/n (antiga Pl. del Carrilet)<br>Tortosa (Tarragona)<br>977510018 | 5,00 km                      |

La distancia al centro asistencial más próximo Av. de la Generalitat, s/n (antiga Pl. del Carrilet) Tortosa (Tarragona) 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.

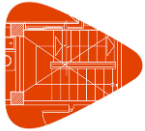
#### **1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar**

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.





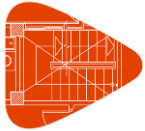
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, 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.
- 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 anticlavos.
- 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

- Electrocutaciones 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.

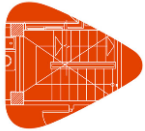
#### **1.5.1.2. Vallado de obra**

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. 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

### **1.5.2.2. Estructura**

Riesgos más frecuentes

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

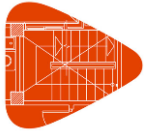
Equipos de protección individual (EPI):

- 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

### **1.5.2.3. 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

#### **1.5.2.4. 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.

#### **1.5.2.5. Particiones**

Riesgos más frecuentes

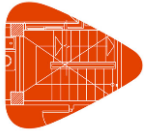
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos



- Protectores auditivos.

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

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones 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.

#### **1.5.3. 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 la legislación vigente en la materia.

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.

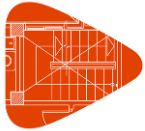
Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **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. Visera de protección**

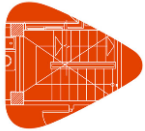
- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

#### **1.5.3.5. Andamio de borriquetas**

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

#### **1.5.3.6. Plataforma de descarga**

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.



- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

#### **1.5.3.7. Andamio multidireccional**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

#### **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) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

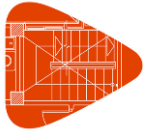
Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **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

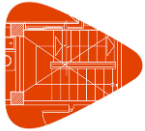
#### **1.5.4.5. Grúa torre**

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

#### **1.5.4.6. Montacargas**

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.





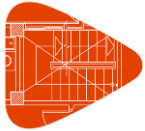
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

#### **1.5.4.7. 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

#### **1.5.4.8. 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  $5 \text{ m/s}^2$

#### **1.5.4.9. Martillo picador**

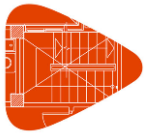
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.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

#### **1.5.4.10. 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.

#### **1.5.4.11. 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.

#### **1.5.4.12. Sierra circular de mesa**

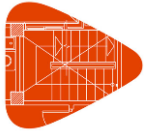
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras 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

#### **1.5.4.13. 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

#### **1.5.4.14. 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.

#### **1.5.4.15. 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 que establece la legislación vigente en materia 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**

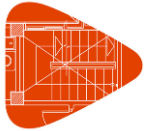
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

#### **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.

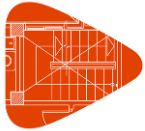
Equipos de protección individual (EPI):

- 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.

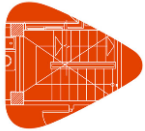
## **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento**

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 que suelen presentarse en la demolición 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.

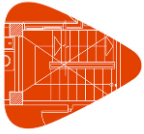
### **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista**

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



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. Memoria

---

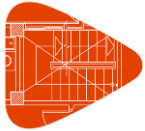
conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **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.

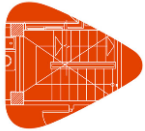
B.O.E.: 21 de junio de 2001

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



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

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

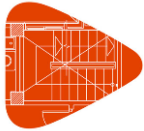
**Reglamento de los Servicios de Prevención**

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.

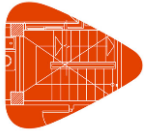
B.O.E.: 11 de abril de 2006

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



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

**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**

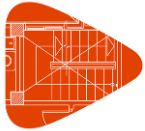
Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

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.



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

#### **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:

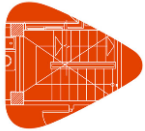
**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

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**



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

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**

#### **Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

#### **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

Texto consolidado

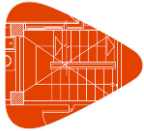
#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **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:

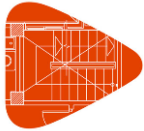
**Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

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.

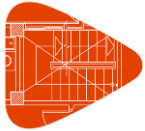
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

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). 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.

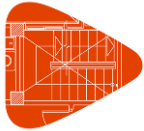
B.O.E.: 21 de febrero de 2003

#### **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**



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

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

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

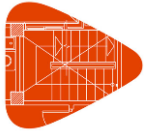
Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.



**Proyecto  
Situación  
Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital**

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

## **2.1.5. 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.

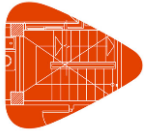
B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015



#### **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:

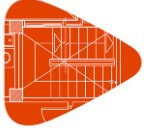
##### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

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

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos**



**Proyecto**  
**Situación**  
**Promotor**

I. Estudio Básico de Seguridad y Salud  
2. Normativa y legislación aplicables.

---

**relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

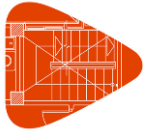
Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**3. PLIEGO**



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

### **3.1.1. Disposiciones generales**

#### **3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones**

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA NAVE PRINCIPAL Y DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE UNA INDUSTRIA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE PIENSOS PARA PAVOS", situada en Calle D nº 7, Polígono Industrial del Baix Ebre, Campredó-Tortosa 43500, Tortosa (Tarragona), según el proyecto redactado por Patricia Piñana Cantador. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

#### **3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **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, 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.

#### **3.1.2.3. El proyectista**

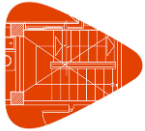
Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **3.1.2.4. El contratista y subcontratista**

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.

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:

- 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, 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.

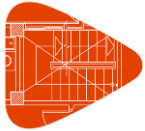
Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **3.1.2.5. La Dirección Facultativa**

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.
- 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.

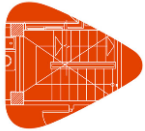
### **3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena**

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.

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 verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, 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**

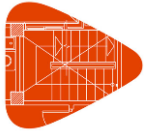
El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

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.

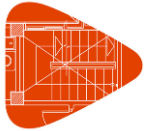
#### **3.1.6.3. Acta de aprobación del plan**

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**

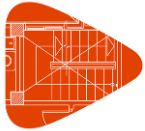
El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

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.

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.

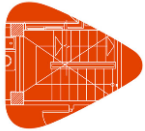
El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **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:

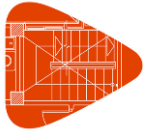
- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora 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**

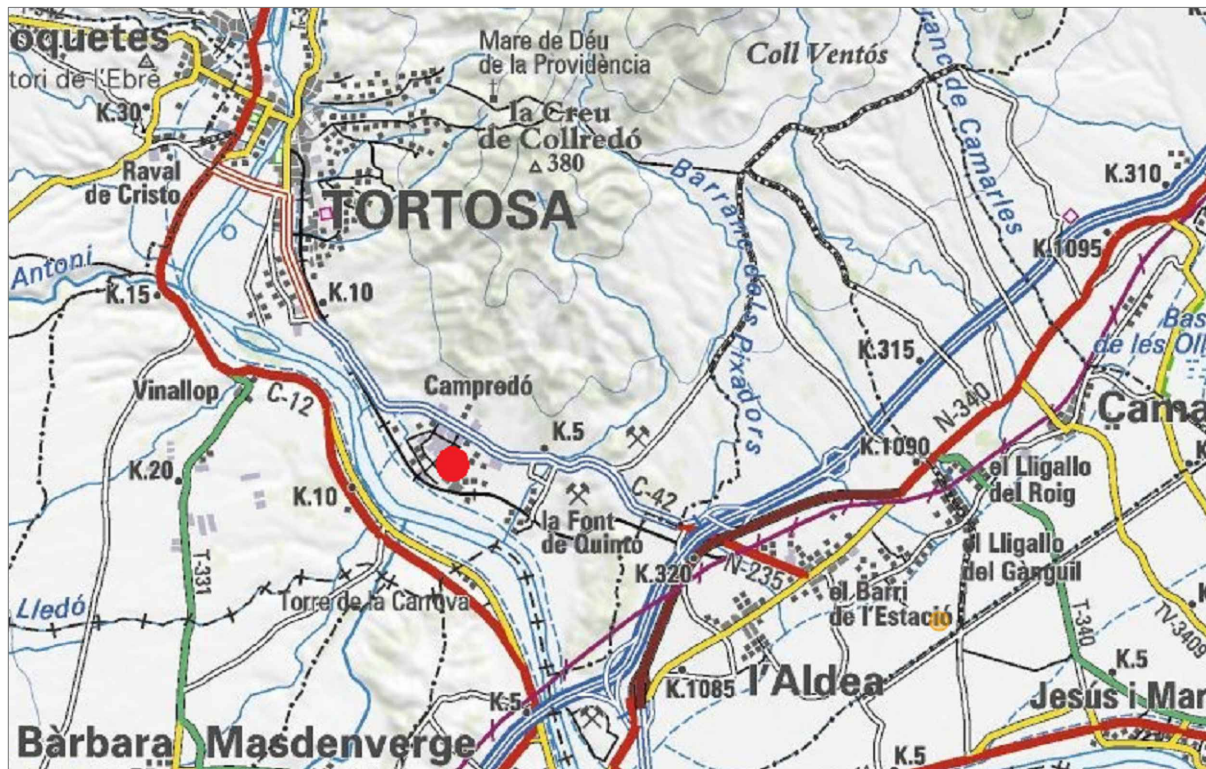
Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

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.



## **DOCUMENTO 5: PLANOS**



**P**ATRICIA  
**P**ÍÑANA  
**C**ANTADOR  
INSTRUMENTOS DE GRADUADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA



PLANO

SITUACIÓN

PLANO N°

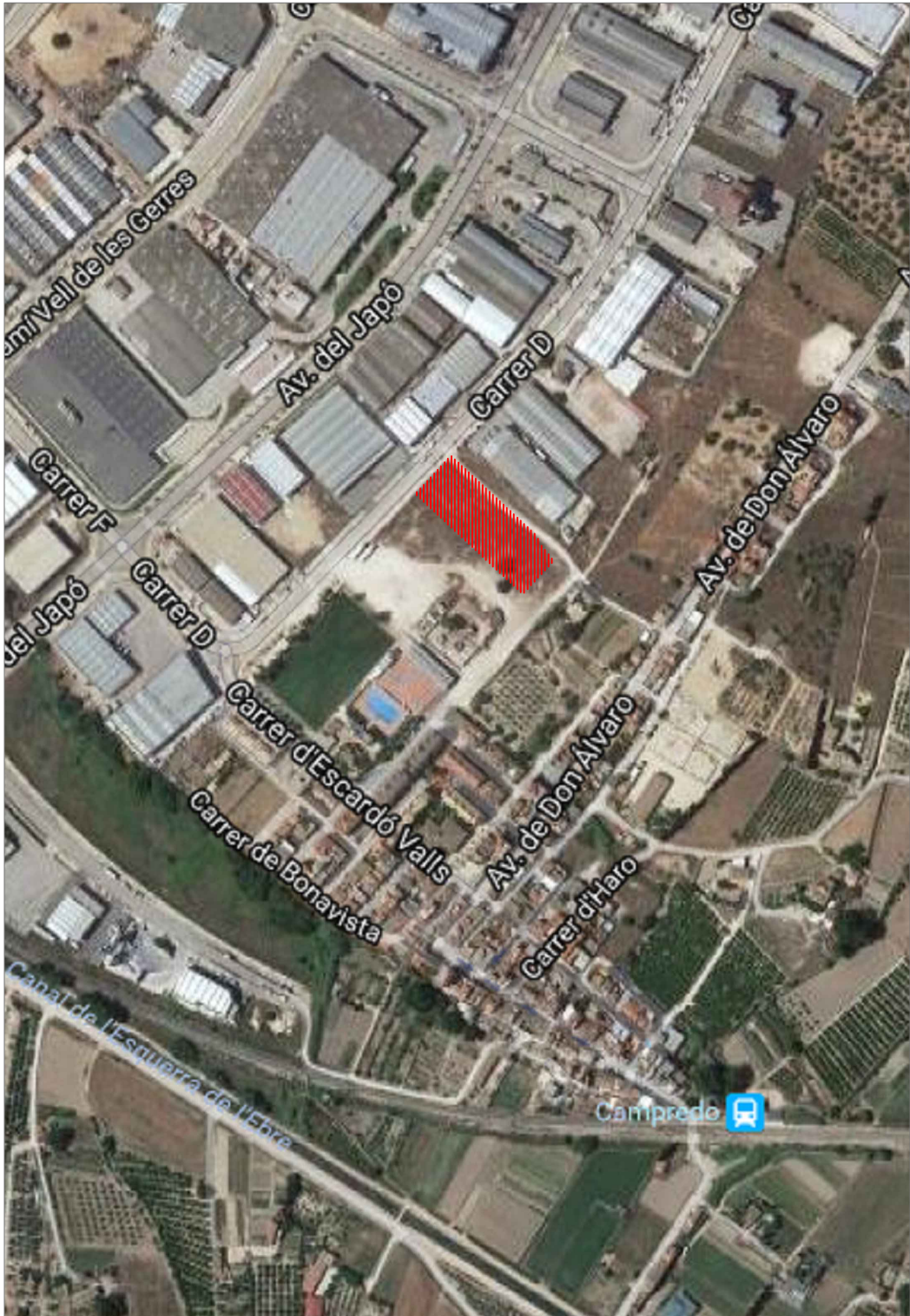
**P-01**

ESCALA

1/10000

FECHA

JULIO DEL 2018



**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

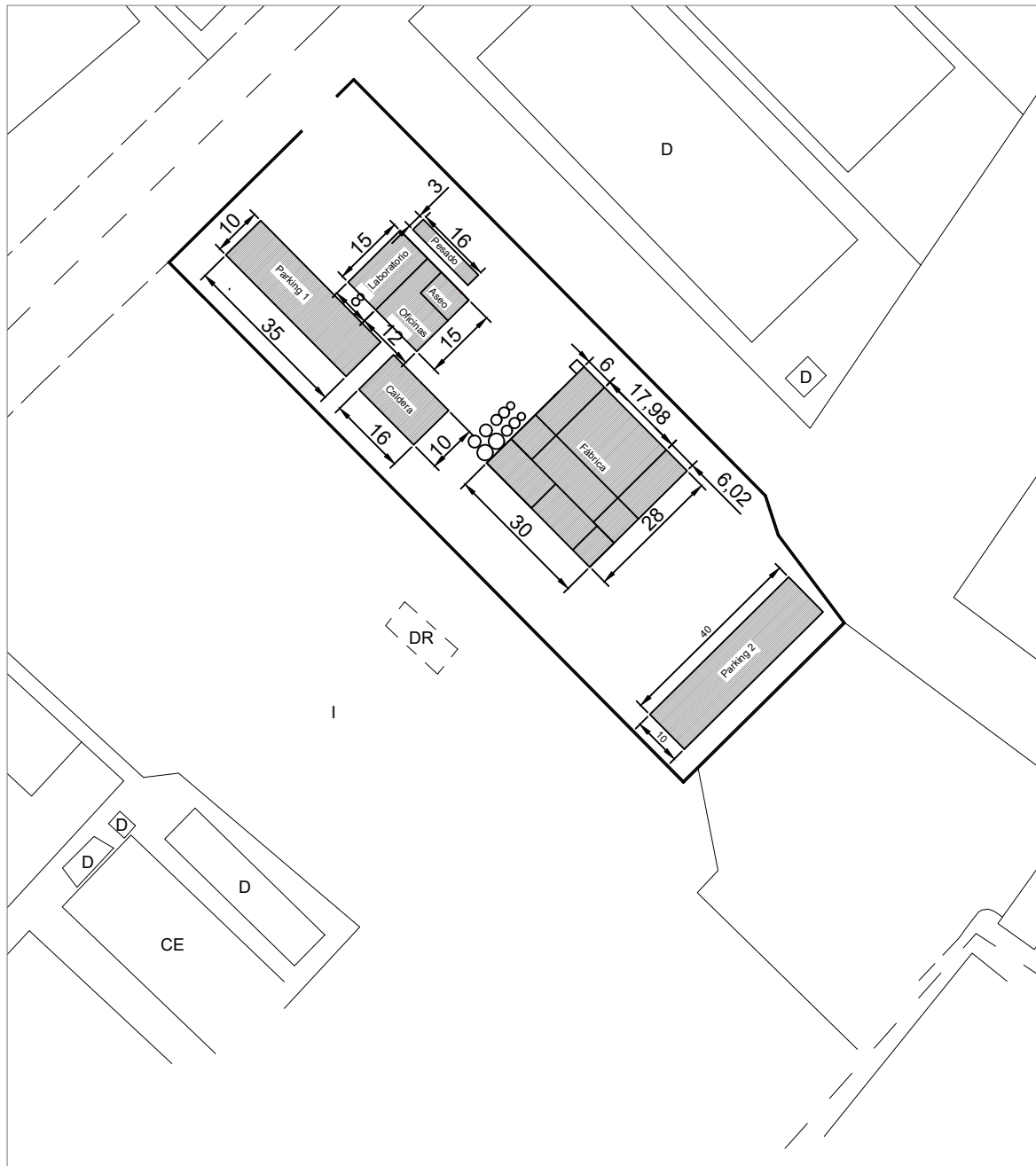
PLANO  
**EMPLAZAMIENTO**

PLANO N°

**P-02**

ESCALA  
 1/5000

FECHA  
 JULIO DEL 2.018



**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJOS FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_99@hotmail.com

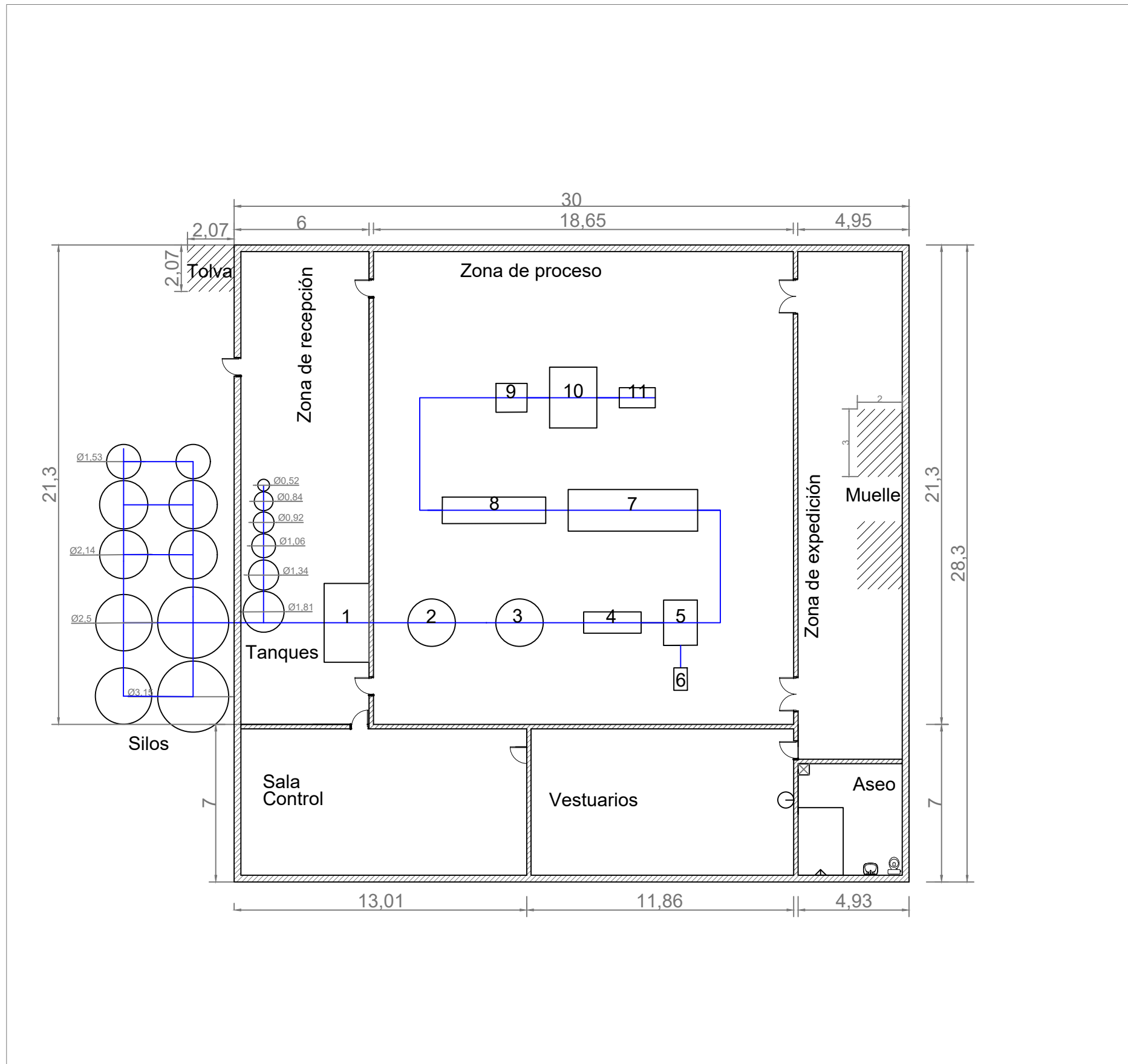


**UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA**

PLANO  
**DISTRIBUCIÓN EN  
 PARCELA**

PLANO N°  
**P-03**

ESCALA 1/1.000 FECHA JULIO DEL 2.018



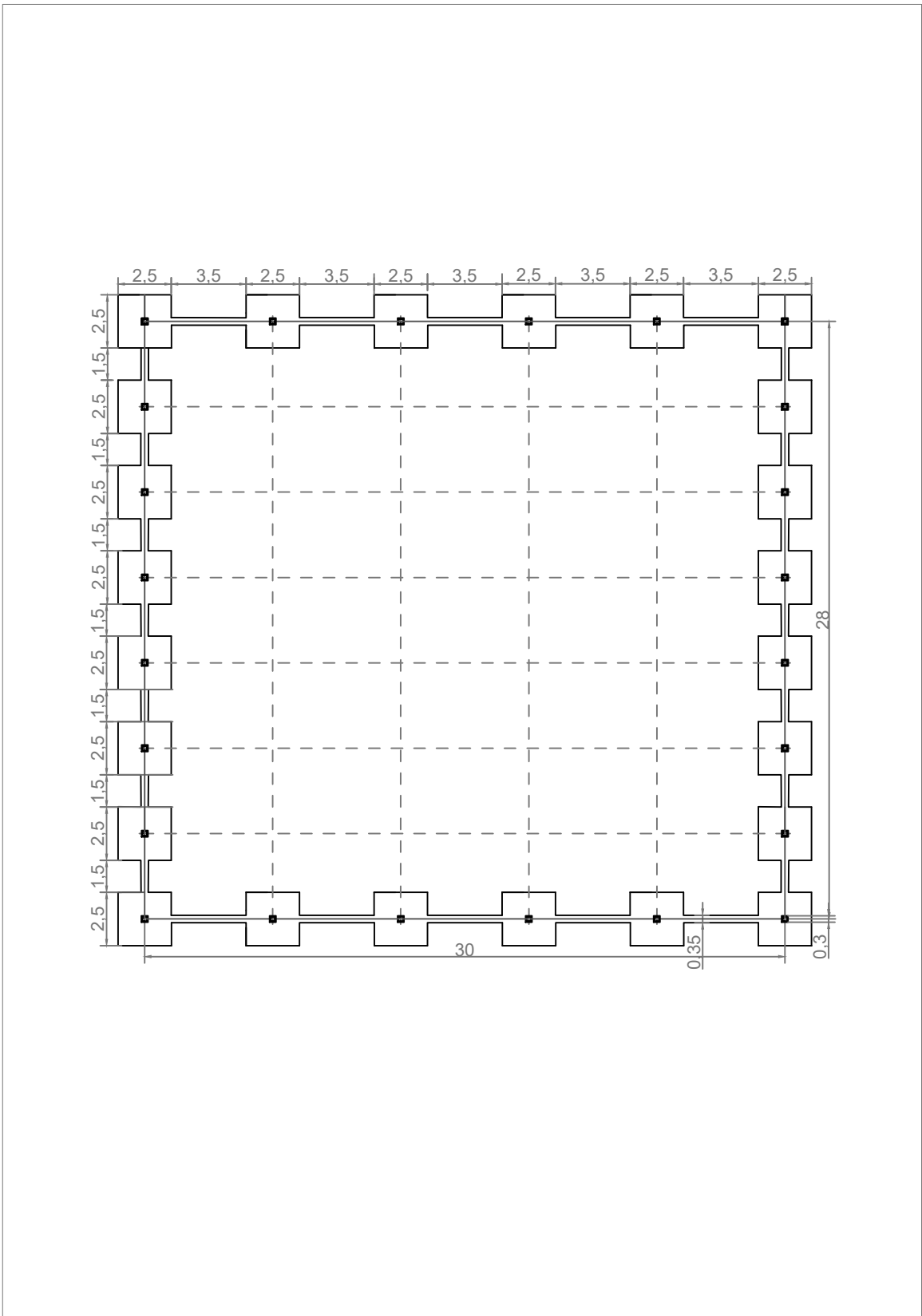
| LEYENDA |                          |
|---------|--------------------------|
| 1       | BÁSCULA DOSIFICADORA     |
| 2       | DEPÓSITO MEZCLADOR       |
| 3       | TOLVA DE PERA            |
| 4       | MOLINO                   |
| 5       | TOLVA DE PERA            |
| 6       | DOSIFICADORA DE LÍQUIDOS |
| 7       | MEZCLADORA               |
| 8       | ACONDICIONADOR TÉRMICO   |
| 9       | GRANULADORA              |
| 10      | ENFRIADOR                |
| 11      | ENSACADORA               |


**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: pyc\_95@hotmail.com


 UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

|        |                |                  |
|--------|----------------|------------------|
| PLANO  | PLANTA GENERAL | PLANO N°         |
| ESCALA | 1/200          | FECHA            |
|        |                | OCTUBRE DEL 2018 |

**P-04**



TODAS LAS ZAPATAS DE LAS MISMAS DIMENSIONES  
 PILARES: HEB-240



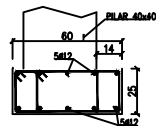
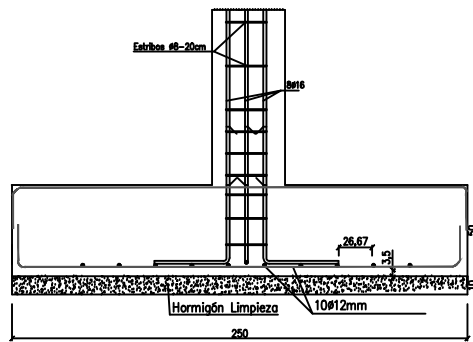
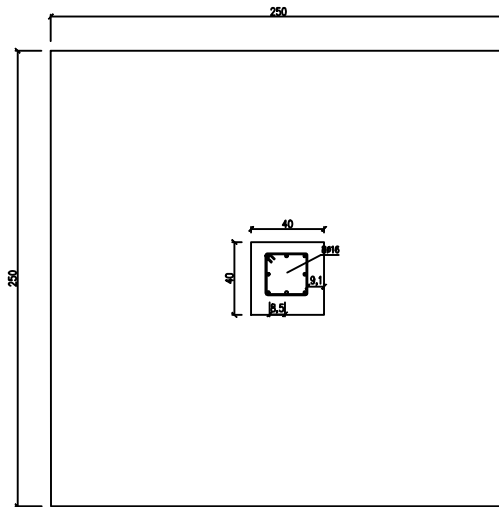
PATRICIA  
 PIÑANA  
 CANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

PLANO  
**PLANTA DE  
 CIMENTACIÓN**  
 ESCALA 1/200 FECHA JULIO DE 2.018

PLANO N°  
**P-05**



**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com

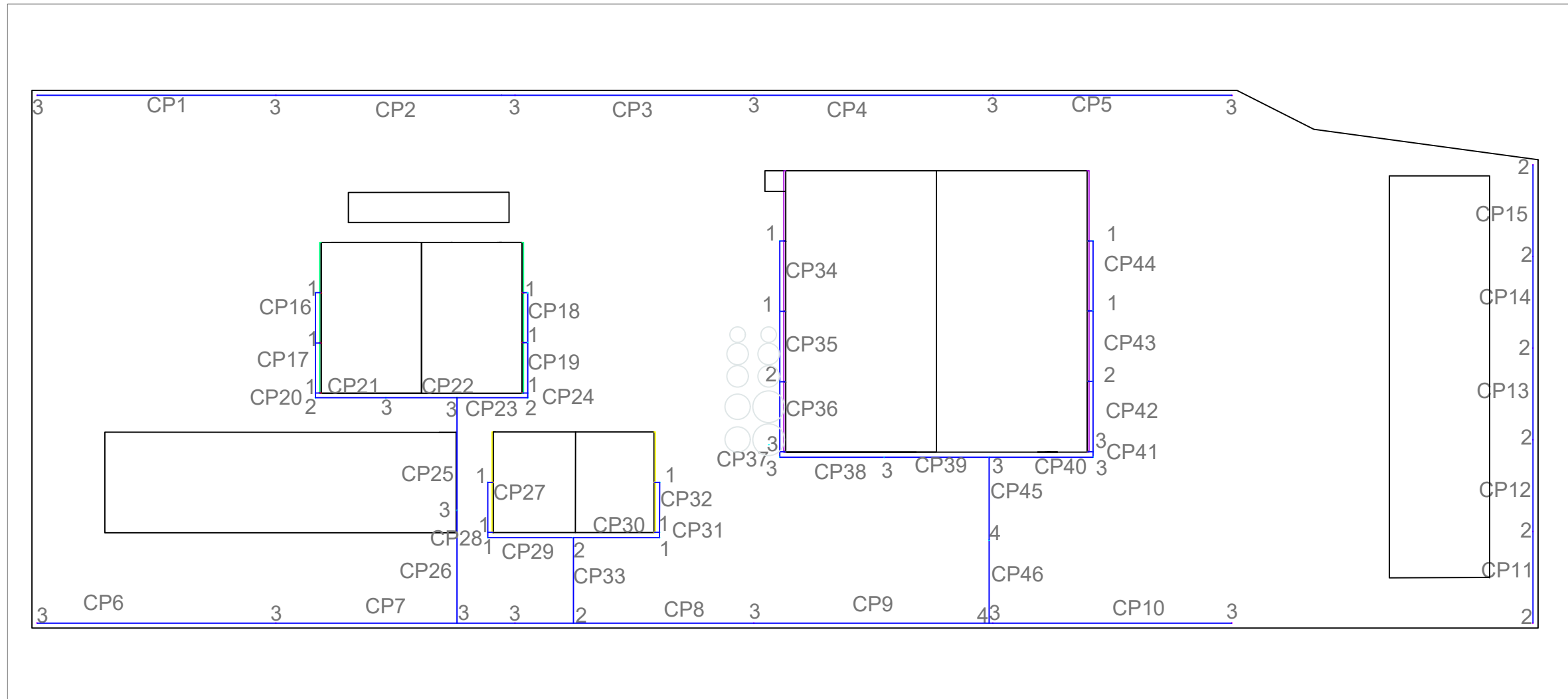


UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

PLANO  
**DETALLE DE  
 CIMENTACIÓN**

PLANO N°  
**P-05**

ESCALA 1/25  
 FECHA JULIO DE 2.018



**LEYENDA**

- CANALÓN GRUPO C1
- CANALÓN GRUPO C2
- CANALÓN GRUPO C3
- COLECTORES PLUVIALES
- BAJANTES GRUPO 1
- BAJANTES GRUPO 2
- BAJANTES GRUPO 3
- ARQUETAS EDIFICIOS
- ARQUETAS PARCELA
- ARQUETA 40 X 40 CM
- ARQUETA 50 X 50 CM
- ARQUETA 60 X 60 CM
- ARQUETA 60 X 70 CM

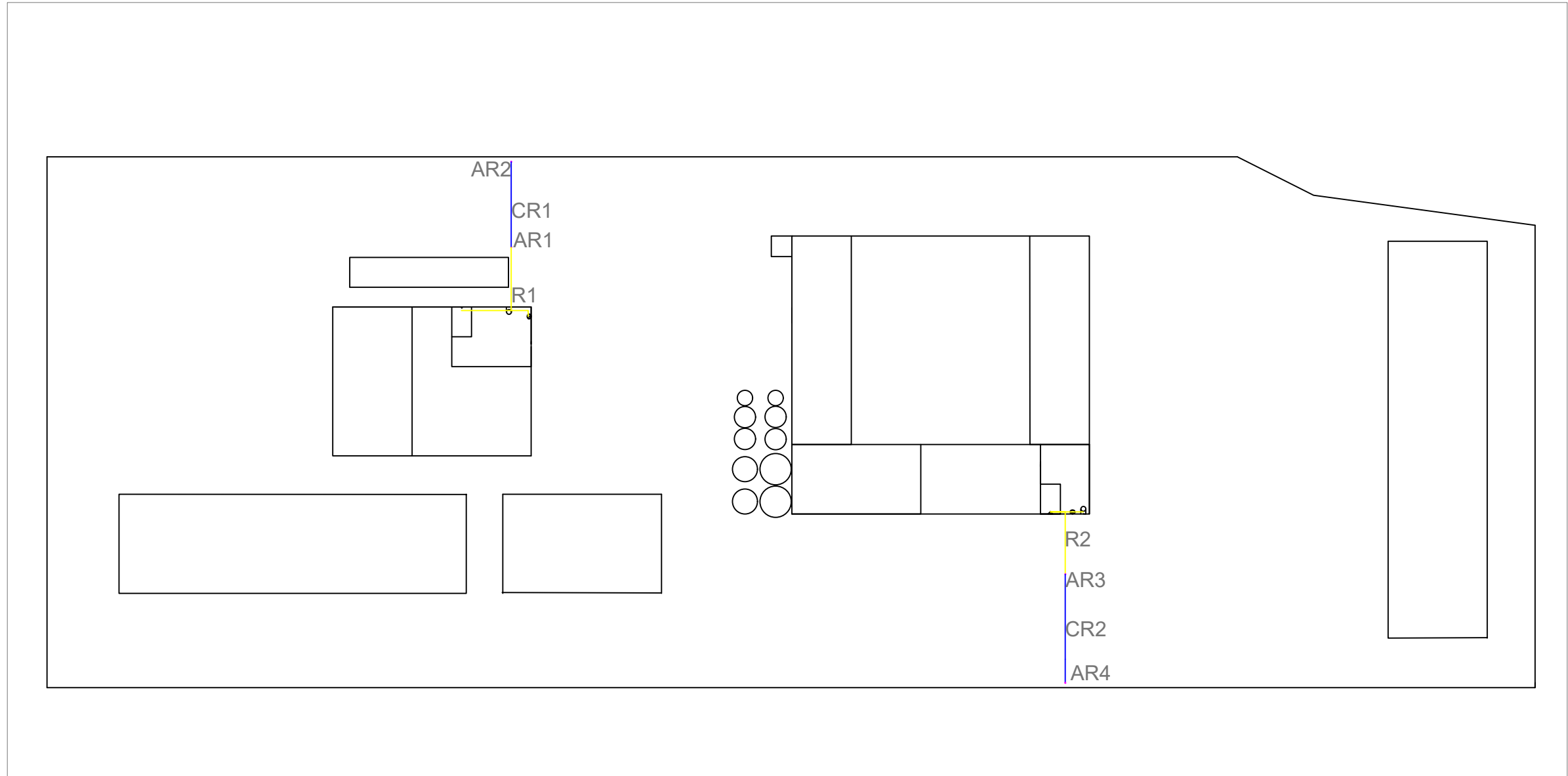
**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJADOR FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com

**UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA**

PLANO  
**SANEAMIENTO-RED  
 PLUVIALES**  
 ESCALA 1/500      FECHA  
 JULIO DEL 2.018

PLANO N°  
**P-07**





**LEYENDA**

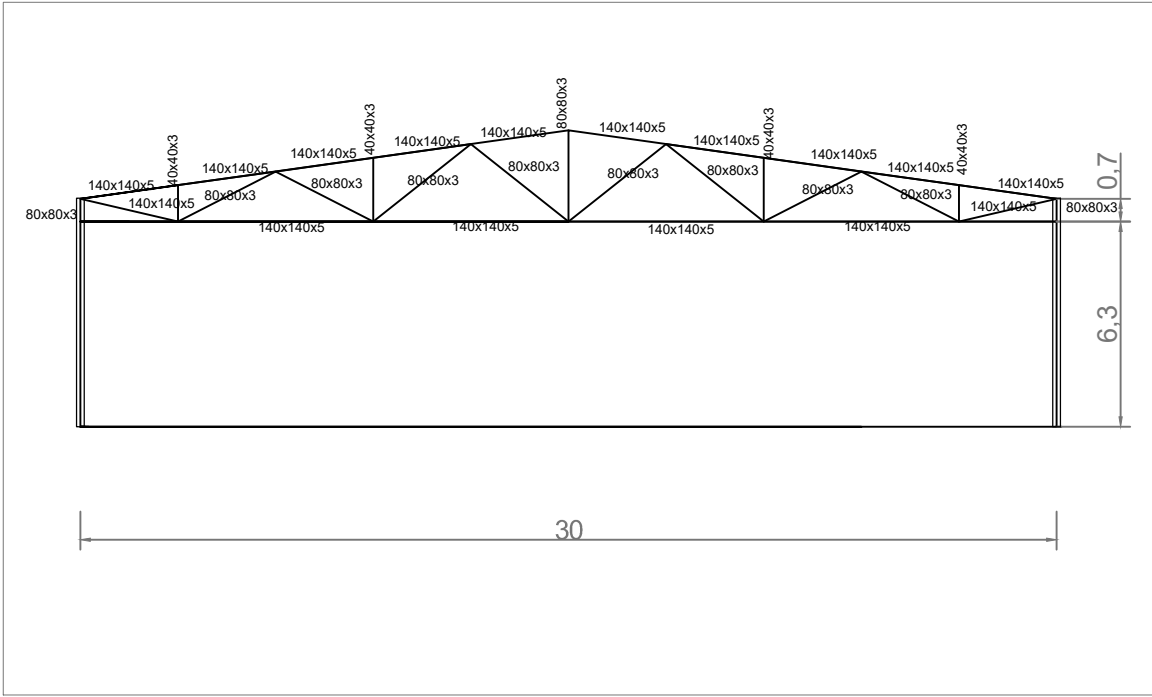
- COLECTORES RESIDUALES DE 110 MM
- ARQUETAS DE 50 X 50 CM
- RAMALES COLECTORES DE 63 MM


**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJA EN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com


**UNIVERSITAT**  
**POLITÈCNICA**  
**DE VALÈNCIA**

PLANO  
**SANEAMIENTO-RED**  
**RESIDUALES**  
 ESCALA 1/500      FECHA JULIO DEL 2.018

PLANO N°  
**P-08**



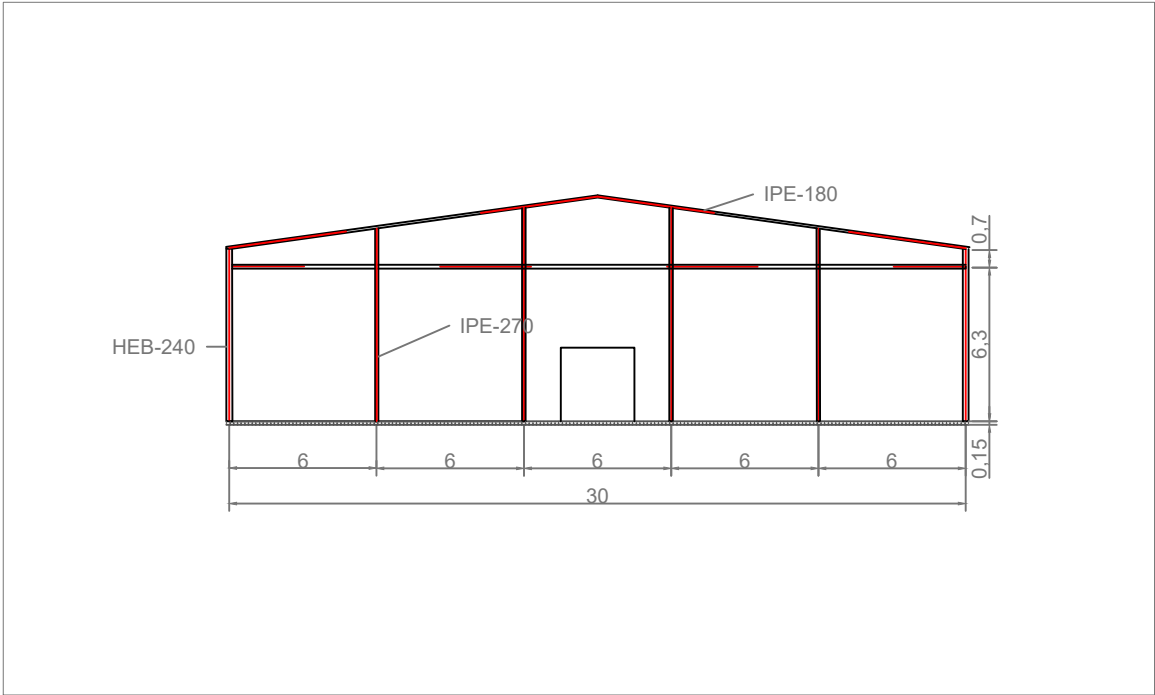
**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

PLANO  
**SECCIÓN CERCHA**  
 ESCALA 1/200

PLANO N°  
**P-09**  
 FECHA JULIO DE 2.018



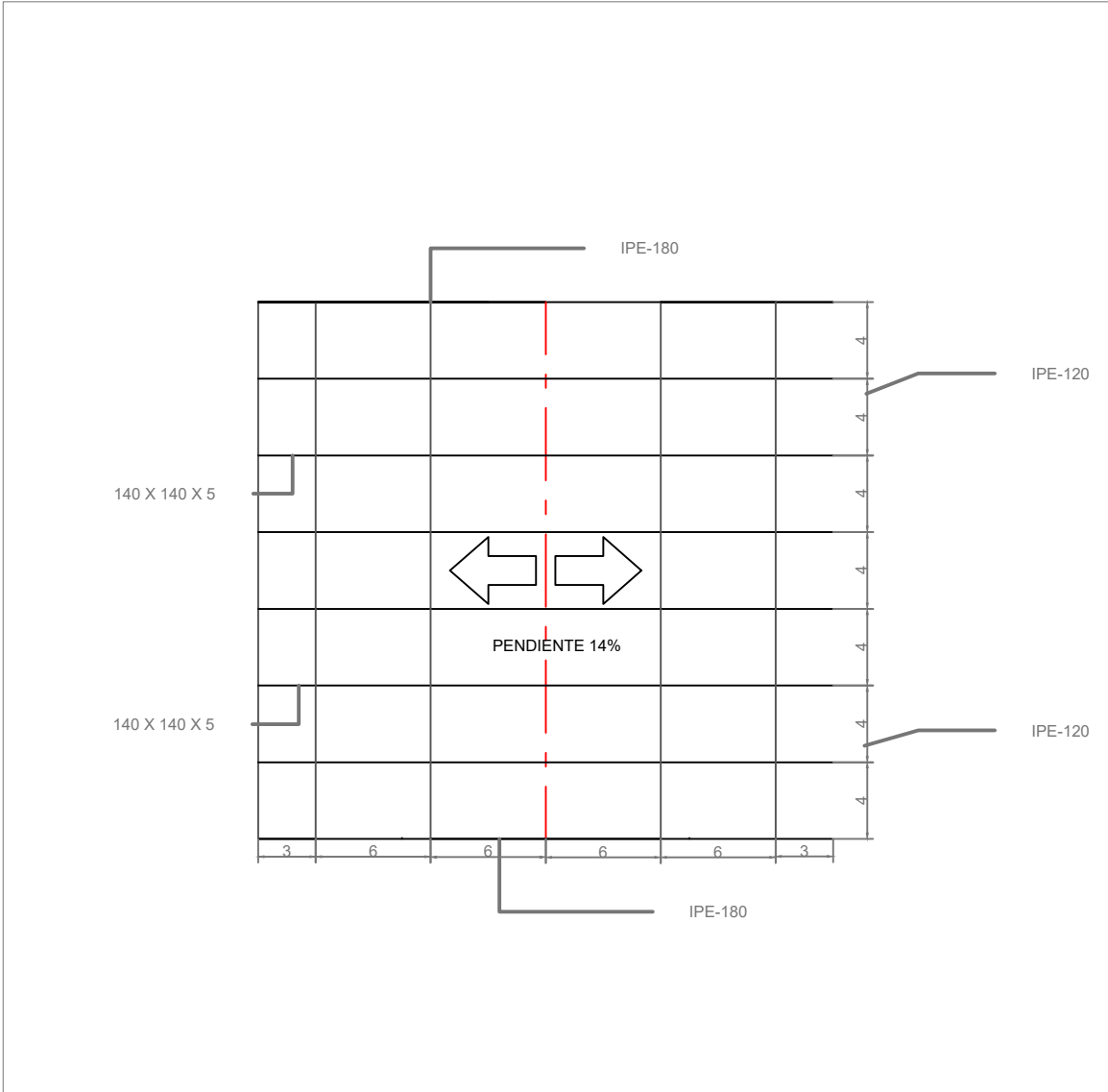
**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



**UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA**

PLANO  
**SECCIÓN MURO  
 HASTIAL**  
 ESCALA 1/200 FECHA JULIO DE 2.018

PLANO N°  
**P-10**



**P**ATRICIA  
**P**IÑANA  
**C**ANTADOR  
 TRABAJO FIN DE GRADO  
 E-MAIL: ppc\_95@hotmail.com



UNIVERSITAT  
 POLITÈCNICA  
 DE VALÈNCIA

PLANO  
**PLANTA CUBIERTA**

PLANO N°

**P-11**

ESCALA

1/200

FECHA

JULIO DE 2.018

